NATIONAL GEOGRAPHIC
العربية

Foundation for Science Technology and Civilisation

البروفيسور سليم الحسني
Professor Salim T S Al-Hassani
المحرر المسؤول



ألف اختراع واختراع

التراث الإسلامي في عالمنا

ألف اختراع واختراع
التراث الإسلامي في عالمنا



ما الذي تشترك فيه حبوب القهوة والطوربيدات والمشارط الجراحية والأقواس المعمارية والمراصد الفلكية؟ هل كانت أفكار ليوناردو دافينتشي (Leonardo Da Vinci) بشأن الطيران أصيلة؟ من الذي ابتكر تغليف حبوب الدواء، ومن أين تعلّم فيبوناتشي (Fibonacci) استخدام الأصابع في إنجاز الحسابات الرياضية المعقدة؟

يمكن أن تجد الإجابة عن هذه الأسئلة كلها وبأسلوب ميسر في كتاب "ألف اختراع واختراع: التراث الإسلامي في عالمنا". سينجلي لك عصر حضاري ذهبي امتد من نحو عام 700م إلى ما بعد عام 1600م، لأن المسلمين في أثناء العصور الأوروبية الوسطى كانوا روّاد ميادين علمية متنوعة، كالطب والميكانيكا وعلم الخرائط وفن رسمها والكيمياء والتربية والتعليم والهندسة والعمارة وعلم الفلك والرياضيات بمختلف فروعها. فلم يكن حقل من حقول المعرفة غائباً عن اهتمامهم أو بعيداً عن عقولهم في تقصياتهم المعززة بالتجارب العلمية الصارمة.

لذا كن مطمئناً لهذا الدليل، وتهيّأ للانطلاق برحلة استكشاف عبر ألف سنة من العلوم والتكنولوجيا في حياة رواد العصور الوسطى الذين أسهمت مخترعاتهم وإبداعاتهم في ولادة عالمنا المعاصر.

"هذا الكتاب الرائع مفعم بأفكار الحضارة الإسلامية. بدءاً بالجزري وساعته العظيمة، والكندي وابن الهيثم ونظرياتهما البصرية الثورية، وتجاربهما وكتبهما، مروراً بعلماء الفلك الذين جابوا العالم مهتدين بالنجوم، وصناع الخرائط الذين رسموا شمال الأرض في أسفلها. كل صفحة فيه منجم للمعلومات الشائقة حيث تجد وصفات لتجارب عملية مع رسوم توضيحية بأسلوب جميل. ليتني حصلت على هذا الكتاب قبل خمسين سنة".

آدم هارت-ديفيس (Adam Hart-Davis)؛
كاتب ومقدم برامج تلفزيونية علمية في الـ
"بي بي سي" (BBC) سلسلة "ماذا قدّم لنا الأقدمون"
(What the Ancients Did for Us)

www.1001inventions.com
www.MuslimHeritage.com



PUBLISHED BY FSTC LTD
ISBN-13: 978-0-9552426-4-9
USD $30.00

"ألف اختراع واختراع: التراث الإسلامي في عالمنا" موزع في سبعة فضاءات تحيط بحياتنا اليومية:

البيت

ستكتشف من أين أتت القهوة، ومَن اخترع صابون التواليت منذ ألف عام خلت، وساعة يبلغ ارتفاعها سبعة أمتار، ووسائل الترفيه البيتية ووجبات الطعام ثلاثية الأصناف.

المدرسة

استكشف تأسيس الجامعات، وأول أكاديمية علمية فكرية نشأت في بغداد، وتمعّن في الكيفية التي عمل بها أناس ذكور وإناث من كل الجنسيات والأديان لمنفعة الجميع.

السوق

تابع التجارة العالمية التي انتعشت منذ ألف عام خلت والتي قامت بالاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة وعلى تقنيات زراعية متقدمة. لقد وفر ذلك فرص عمل ونظام إقتصادي بدون تضخم من طليطلة إلى دلهي، في وقت كان يُقلّد فيه سك العملة العربية في إنجلترا بينما كانت الشيكات تُقبل في المعاملات التجارية في الشرق.

المستشفى

اطّلع على الممارسات الطبية المتطورة التي استخدمت فيها أدوات اتقان جراحية كعمليات الكاتراكت (السدّ) قبل ألف عام. وتعرف على أصول اللقاحات المنتظمة وخياطة الجروح الداخلية والمستشفيات التعليمية.

المدينة

تنزّه على الأرصفة المضاءة لمدنٍ إسلامية يزيد عمرها على ألف عام. اقرأ لتكتشف التقدم الذي حققه فن العمارة الإسلامية والذي ظهر جلياً في المساجد الضخمة والجسور وغيرها وكيف أثّر هذا على العمارة الأوروبية.

العالم

اكتشف مَن شرح الظواهر الطبيعية كظاهرة قوس قزح (قوس المطر) وحركة المد والجزر، ومن درس المعادن والجبال والمحيطات، ومن قطع آلاف الأميال مستعيناً بأكثر الخرائط وأجهزة الاستدلال تطوراً. تعرف على أولئك الذين أورثونا طريقة فك الشيفرة والنظام البريدي.

الكون

تعرَّف على الرجل الذي قام، قبل أكثر من ألف ومئتي سنة، بأول طيران ناجح. وعلى أول من طار بصاروخ. راقب السماء بأعين فاحصة واكتشف كيف تمت عمليات الرصد بأدوات فلكية معقدة في مراصد متطورة منذ ألف عام خلت.



Foundation for Science Technology and Civilisation

الكتاب "ألف اختراع واختراع: التراث الإسلامي في عالمنا" نشرته "مؤسسة العلوم والتكنولوجيا والحضارة" (FSTC) باللغة الإنجليزية بعنوان "1001 Inventions: Muslim Heritage in Our World"، وهو يشكل جزءاً أساسياً من مبادرة "ألف اختراع واختراع" التربوية التعليمية العالمية واسعة النطاق، التي تطوِّر معارض تفاعلية وأفلام ومواد تعليمية للمدارس، ومجموعات ملصقات وموقع إنترنت على الشبكة العالمية. هذه الطبعة العربية، كسابقتها التركية، اعتمدت على النسخة الانجليزية إلا أنها فارقتها في كثير من الأحيان لمراعاة القارئ العربي والاستفادة من التنقيحات التي وردت من القراء.

وللاطلاع على المزيد، قم بزيارة الموقع الإلكتروني
www.1001inventions.com

مؤسسة العلوم والتكنولوجيا والحضارة، أُنشئت في المملكة المتحدة عام 1999م لأجل نشر المعرفة الموثقة بالتراث الإسلامي وإبراز دوره بوصفه مصدراً رئيساً للعلوم والتكنولوجيا المعاصرة وبناء الحضارة الحالية، وترويج ذلك ليكون مألوفاً للمتخصصين وللجمهور العام. وهي مؤسسة غير ربحية، تفخر بمجلس أمنائها وعلمائها ومستشاريها وبشخصياتها الرفيعة المنتقاة من بلدان العالم. وبفضل مثابرتها وجدّة مبادراتها، أوجدت المؤسسة على شبكة الإنترنت مجموعة فريدة تضم مسلمين وغير مسلمين من مستخدمي وزوار موقع
www.MuslimHeritage.com ومن المساهمين فيه.
وخصصت المؤسسة هذا الموقع لرفع مستوى الإدراك بما قدمته الحضارات السابقة وبالأخص الحضارة الإسلامية من إسهامات في الحضارة الإنسانية الحالية.



ألف اختراع واختراع
التراث الإسلامي في عالمنا

المحرر المسؤول
البروفيسور سليم الحسني
Professor Salim T S Al-Hassani

رئيس مؤسسة العلوم والتكنولوجيا والحضارة
ورئيس مبادرة ألف اختراع واختراع بالمملكة المتحدة

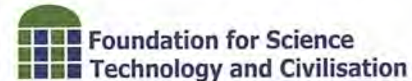
www.MuslimHeritage.com www.1001inventions.com

الشركاء الاستراتيجيون





الناشر



المساهمون في هذا الكتاب

أغلب المواد المستخدمة في هذا الكتاب مستقاة من بحوث ومقالات نشرت على موقع www.1001inventions.com. المقالات الرئيسية في الموقع كتبها العلماء الآتية أسماؤهم حسب الترتيب الأبجدي الإنجليزي مع مجالات اختصاصاتهم:

البروفيسور محمد أبطوي (العلم والفلسفة والهندسة)
Prof. Mohammed Abattouy (Science and philosophy)

البروفيسور ربيع عبد الحليم (الطب)
Prof. Rabie Abdel Haleem (Medicine)

الدكتورة الأميرة وجدان علي المهنّا (الفن والمسكوكات الإسلامية)
HRH Princess Wijdan Ali (Art and Islamic coins)

الدكتور سالم أيدوز (العلوم في المرحلة العثمانية)
Dr Salim Ayduz (Ottoman Science)

الدكتور صبحي العزاوي (الهندسة المعمارية)
Dr. Subhi Al-Azzawi (Architecture)

البروفيسور شارلز بورنيت (تأثير الإسلام في أوروبا)
Prof. Charles Burnett (Islamic Influences on Europe)

الدكتور محبوب غني (الرياضيات والأعداد)
Dr Mahbub Gani (Mathematics and numbers)

البروفيسور س.م. غزنفر (الاقتصاد الإسلامي)
Prof. S M Ghazanfar (Economics)

البروفيسور سليم الحسني (الهندسة الميكانيكية)
Prof. Salim T S Al-Hassani (Engineering)

الدكتورة زهور الإدريسي (الفلاحة وعلم الرموز)
Dr Zohor Idrisi (Agriculture and Codes)

البروفيسور أكمل الدين إحسان أوغلو (تاريخ العلوم)
Prof. Ekmeleddin Ihsanoglu (History of Science)

المهندس عبد العزيز الجراقي (الساعات المائية)
Eng. Abdul Aziz Al-Jaraqi (Water clocks)

الدكتور عبد الناصر كعدان (الطب)
Dr Abdul Nasser Kaadan (Medicine)

البروفيسور مصطفى موالدي (الرياضيات)
Prof. Mustafa Mawaldi (Mathematics)

الدكتور منعم الراوي (الجيولوجيا)
Dr Munim Al-Rawi (Geology)

البروفيسور جورج صليبا (العلوم وعلم الفلك)
Prof. George Saliba (Science and Astronomy)

الدكتور رباح سعود (الهندسة المعمارية وتخطيط المدن)
Dr Rabah Saoud (Architecture and Town Planning)

البروفيسور نيل ساري (الطب في المرحلة العثمانية)
Prof. Nil Sari (Ottoman Medicine)

البروفيسور آيدن صايلي (المراصد الإسلامية)
Prof. Aydin Sayili (Muslim Observatories)

الدكتور إبراهيم شيخ (الجراحة)
Dr Ibrahim Sheikh (Surgery)

البروفيسور سَويم تَكيلي (الهندسة والآلات الفلكية)
Prof. Sevim Tekeli (Engineering and Astronomical Instruments)

الدكتورة ريم تركماني (علم الفلك)
Dr Rim Turkmani (Astronomy)

المحرر المسؤول
البروفيسور سليم الحسني
رئيس مؤسسة العلوم والتكنولوجيا والحضارة
ورئيس مبادرة ألف اختراع واختراع بالمملكة المتحدة

المراجعة والتدقيق اللغوي
الدكتور نزار أباظة؛ يقظان عيروطة

ترجمة نص الكتاب الإنجليزي
الدكتور إبراهيم يحيى شهابي

المستشارون
البروفيسور طالب ألب (جامعة يالوفا وجامعة الملك عبد العزيز)
Prof. Talip Alp (Yalova University and King Abdel Aziz university)

البروفيسور محمد أبطوي (االعلم والفلسفة والهندسة المدنية)
Prof. Mohammed Abattouy (Science, philosophy and Engineering)

البروفيسور ربيع عبد الحليم (تاريخ الطب)
Prof. Rabie Abdel Haleem (History of Medicine)

الدكتورة آن ماريا برينان جامعة ساوث بانك لندن
Dr Anne-Maria Brennan, London South Bank University

البروفيسور تشارلز بورنيت ، معهد واربورغ، جامعة لندن، لندن
Prof. Charles Burnett, The Warburg Institute, London

البروفيسور سامي شلهوب، معهد تاريخ العلوم العربية، جامعة حلب
Prof. Sami Chalhoub, Institute of History of Arab Science, Aleppo

البروفيسور نبيلة داود، مركزدراسة التراث العربي والإسلامي، جامعة بغداد
Prof. Nabila Dawood, Centre for the Study of Arab & Muslim Heritage, University of Baghdad

البروفيسور نيل ساري، جامعة إسطنبول
Prof. Nil Sari (Univesity of Istanbul)

البروفيسور محمد القماطي، جامعة يورك
Prof. Mohammad El-Gomati, University of York

الدكتور عبد الناصر كعدان، معهد تاريخ العلوم العربية، جامعة حلب
Dr Abdul Nasser Kaadan, Institute of History of Arab Science, Aleppo

السيد بول كيلر، الشبكة الذهبية (غولدن ويب)، كامبردج
Mr Paul Keeler, Golden Web, Cambridge

البروفيسور مصطفى موالدي، معهد تاريخ العلوم العربية ، حلب
Dr Mustafa Mawaldi, Institute of History of Arab Science, Aleppo

البروفيسور إميلي سافج سميث، جامعة أكسفورد
Prof. Emily Savage-Smith, University of Oxford

الفهرسة
د.غالية سرماني، كوثر شتيوي

مصادر الصور
سامية خان؛ نوشين لادها

التصميم
مختار ساندرز؛ طاهر محمد أبوغمي Inspiral Design Ltd

الرسومات التوضيحية
علي عمرو

FIRST EDITION PUBLISHED BY FSTC LTD

SECOND EDITION PUBLISHED BY FSTC LTD

TURKISH EDITION PUBLISHED BY FSTC LTD

ARABIC EDITION PUBLISHED BY FSTC LTD

British Library CIP Data:

Al-Hassani, Salim T S.
1001 Inventions: Muslim Heritage in Our World
1. Islamic Science-History.
2. Technology-Civilisation.
I. Title.
509.53 / HAS

US Library of Congress CIP Data:

Al-Hassani, Salim T S.
1001 Inventions: Muslim Heritage in Our World / Salim T S Al-Hassani
Includes manuscript list.
1. Technology-Islam-History.
2. Science-Civilisation.
I. Title
Q1-391-995H37 2005

ISBN-978-0-9552426-4-9

Printed and bound by Mega Basim in Istanbul, Turkey

تصدير

أرحب بهذا الكتاب الشائق الأخّاذ بوصفه إسهاماً مهمّاً في فهم أوسع للعلوم والتكنولوجيا ضمن الحضارة الإسلامية، وفهماً أوضح لما نحن مدينون به في المجتمعات الحديثة لهذا التراث بوجه خاص. إنه من السهل جداً، في خضم أية ثقافة خاصة، كالتراث الغربي والتراث الإنجليزي، نسيان التاريخ المتشابك للأفكار العلمية والاختراعات التكنولوجية أو إهماله. إن العلم والتكنولوجيا ينشأان ويتطوران، بشكل أو بآخر، ضمن أنماط المجتمعات كلها وفي بيئات مختلف المعتقدات الدينية، وفي النهاية، لا يهمنا من هو صاحب اكتشاف معين أو اختراع ما، ولا أين ظهر.

ومع ذلك فهذا الكتاب يعد تذكرة مطلوبة لنا، لأنه يروي ما قدمه المسلمون من إسهامات عديدة مهمة بعيدة الأثر في تطوير ما لدينا من تكنولوجيا ومعرفة مشتركة. وكلنا أمل في أن يلهم هذا الكتاب المسلمين وغير المسلمين، بل الذين لا يدينون بدين، وأن يصبح مرشداً للسبل التي تقود العلم إلى الكشف عن أعاجيب العالم الطبيعي، ومن خلاله يمكن أيضاً للتكنولوجيا أن تساهم بدور فعال في الوسائل التي نستطيع بفضلها العمل معاً، يداً بيد.

السير رولاند جاكسون (*Sir Roland Jackson*)

الرئيس التنفيذي للجمعية العلمية البريطانية، (*The British Science Association*)

استهلال

في الوقت الذي كان فيه الغرب الأوروبي يعيش "عصر الظلمات" كان الشرق العربي والإسلامي يعيش عصر علم ونور وإشعاع واختراعات وابتكارات.. وكان هذا الشرق يؤسس لعصر النهضة الذي نعيشه اليوم.

كتاب ألف اختراع واختراع الذي بين أيديكم يتناول أهم الاختراعات العلمية من طب وصيدلة ومعمار وفلك ورياضيات وغيرها، مما أبدعه العلماء العرب والمسلمون في العصور المختلفة، وتأثير ذلك على الحضارة الإنسانية.. كما يستعرض الكتاب كيف كانت حياة المسلمين خلال العصر الإسلامي الذهبي، وكيف كانوا يصممون مدنهم ويطورون آليات الزراعة عندهم، وكيف كانت أحوال الأسواق والتعاملات المالية وكذلك المنشآت التعليمية؛ من جامعات ومدارس، إضافة إلى الفنون من عمارة وموسيقى، إنه كتاب يعطي صورة بانورامية عن عصر تجاهلته العصور التي تلته.

يبدو هذا الكتاب للوهلة الأولى كأنه موجه إلى العالم الغربي، لكنني أعتقد أننا كعرب ومسلمين أكثر حاجة إلى أن نقرأ هذا الكتاب ونتمعن فيه، لنتذكر ما أنجزه آباؤنا الأولون منذ مئات السنين.. ويبدو واضحاً أن القائمين على هذا المشروع نجحوا في تأكيد أن الحضارة العربية والإسلامية شريك أصيل فيما وصلت إليه الحضارة الإنسانية اليوم من تقدم علمي وتكنولوجي.

كما أننا بحاجة إلى هذا الكتاب كي نعيد الثقة في نفوس أبنائنا، ليدركوا أننا لم نكن مجرد مستوردين للحضارة والابتكارات، بل كنا في يوم من الأيام مصدرين لها، بل أكثر من ذلك أننا أساس هذه الحضارة التي ينعم بها العالم اليوم، لذا يجب أن نفتخر بماضينا ونقف عليه لنبدأ انطلاقة جديدة في العلوم والابتكارات التي تفيد البشرية.

أتمنى أن يحفز هذا الكتاب بمحتواه الغني القائمين على شؤون التعليم في العالم العربي، كي يعطوا التعليم اهتماماً أكبر، وأن يأخذوا التعليم إلى مستويات أعلى بعيداً عن أساليب الحفظ والتلقين، قريباً إلى التفكير والإبداع والابتكار والانفتاح، ليقوم العرب من جديد بتصدير العلوم والمشاركة في صياغة عصر النهضة.

ومن منطلق إيماننا في مجلة ناشيونال جيوغرافيك العربية بأهمية نشر العلوم ودعم الثقافة والابتكار، فإننا نثمّن عمل مؤسسة العلوم والتكنولوجيا والحضارة على نقل هذا العمل الهام ونشره باللغة العربية. ويسعدنا تشجيع هذا الجهد والمساهمة برعاية الحملة الإعلانية في الوطن العربي لهذا العمل ليصل إلى القارئ العربي... ونحن نسعى دائماً إلى إظهار الوجه الحضاري المشرق والمتميز للحضارة العربية والإسلامية التي قدمت للبشرية الكثير.

ونحن نرحب بإصدار النسخة العربية من كتاب "ألف اختراع واختراع" نحتفل بنجاح النسخة الإنجليزية التي لاقت نجاحاً ملفتاً وإقبالاً كبيراً من القراء الأجانب والعرب، الذين وجدوا فيه مادة علمية ومعرفية تجيب على كثير من تساؤلاتهم.

صفحات هذا الكتاب اختزلت تاريخاً طويلاً لحضارة عربية وإسلامية قدمت الكثير، وكاد النسيان يغطي على كل إنجازاتها... فإذا كان العرب اليوم في موقف المتفرج والمستهلك، فإنهم كانوا من قبل عكس ذلك تماماً... وهذا الكتاب يشهد على ذلك.

محمد الحمادي، رئيس تحرير
مجلة ناشيونال جيوغرافيك العربية

تمهيد

كانت الطبعة الإنجليزية الأولى من هذا الكتاب جزءاً أساسياً من مشروع "ألف اختراع واختراع" الذي يشكل معرضاً جوالاً، وكتاباً، ودليلاً للمعلمين، وملصقات تعليميةً تربويةً، وموقعاً إلكترونياً هو www.1001inventions.com.

لقد حقق هذا الكتاب نجاحاً مدوياً، إذ نفدت الطبعة الإنجليزية الأولى في غضون أشهر ثلاثة والطبعة الإنجليزية الثانية والطبعة التركية الأولى أوشكتا على النفاد. هذه الطبعة العربية تقدم فرصة لتحسين المضمون، بفضل إدخال مواد وصور جديدة، وإيضاح الغموض. وتشتمل على قائمة غنية بالمراجع والمصادر، كما تشتمل على العديد من المخطوطات الأصلية وأماكن وجودها، لينتفع بها القارئ الأكاديمي. بالإضافة إلى كشاف موسع للمصطلحات العربية وغيرها، مع فهرس موسع.

كثر الطلب في العالم على مشروع "ألف اختراع واختراع"، لذا نقوم الآن بترجمته إلى لغات أخرى، ونعمل على تطوير المعرض ليتفاعل مع جماهير بلاد العالم.

حظي مشروع "ألف اختراع واختراع" بمديح وسائل الإعلام الشعبية والمتخصصة، والجمهور، والمجتمع التعليمي التربوي، والأوساط الأكاديمية، وحصل المعرض على جائزة أحسن معرض متجول من لجنة المتاحف والمعارض العالمية لسنة2011. أما الفيلم الذي يرافقه فقد حاز خمسة وعشرين جائزة عالمية. ولقد تجاوز عدد زوار المعرض المليون زائر ما بين لندن وإسطنبول ونيويورك ولوس أنجيليس. كما وأثبتت استطلاعات الرأي العام العديدة التي أجريت حول المشروع أن أثره إيجابي لدى الجمهور؛ إذ أعاد مئات آلاف الناس مراجعة مفهومهم عما يسمى "العصور المظلمة" وعن دور الحضارة الإسلامية في إرساء أسس العلوم والتكنولوجيا الحديثة. وتردد السؤال الذي يقول باستمرار: لماذا لا يوجد شيء من هذه المعلومات في المناهج التعليمية الوطنية عبر العالم، خاصة في البلدان المتقدمة التي استفادت في نهضتها من عطاءات الحضارة الإسلامية؟

لقد أثبت هذا المشروع فعاليته في تحفيز الشباب على الاهتمام بالعلم والتكنولوجيا، وفي غرس الثقة في النفس، وتقديم نماذج إسلامية إيجابية يحتذى بها لتطوير هوية الشباب المسلم، خصوصاً في الغرب.

إن أوائل المسلمين، رجالاً ونساءً، من رياضيين وفلكيين وكيميائيين وأطباء ومعماريين ومهندسين واقتصاديين وعلماء اجتماع وفنانين وحرفيين ومربين، عبروا عن تدينهم من خلال المثابرة في تقديم إسهامات نافعة للمجتمع وللإنسانية جمعاء، وهم فعلوا ذلك بعقول منفتحة، وعملوا في كثير من الأحيان جنباً إلى جنب مع غير المسلمين بصورة إيجابية وبناءة. ويبدو أن سجل هذا المسار من التعاون عبر القرون، على الرغم من تجذره في المجتمع الإسلامي الأول، قد طواه النسيان. وانطلاقاً من هذه الخلفية التاريخية، يستفيد مشروع "ألف اختراع واختراع" بصورة غير مباشرة، من التراث العلمي ساعياً إلى تطوير فهم أفضل وتفاهم أعلى بين المجتمعات والشعوب والثقافات.

يمكن أن يكون لبعض المصطلحات المستخدمة هنا معنى واسع، ولكنها استخدمت في سياقات معينة، فلا ينبغي أن يؤخذ معناها حرفياً. فيمكن على سبيل المثال أن يكون لكلمة "اختراع" معنى الابتكار، وتبني مكتشفات، ومفاهيم وأساليب وآليات جديدة لم تكن معروفة من قبل. كما يتضمن الكتاب مفردات مثل الشطرنج والناعورة والورق وغيرها من مخترعات كانت معروفة قبل الإسلام، ولكنها طوّرت ثم نقلت إلى أوروبا بفضل المسلمين. وكذلك اصطلاحات متداخلة ومتشابهة مثل: الحضارة الإسلامية، والثقافة الإسلامية، والتراث الإسلامي، والتداخل بين الحضارة العربية والإسلامية.

إنه لمما يبعث على السرور أن نرى قضية التراث العلمي الإسلامي تتصدر التغطية الإعلامية، والوثائقيات والمقالات والاحتفالات والأعياد والكتب والمشروعات الأكاديمية. وأود، في هذا السياق، أن أغتنم هذه الفرصة للتعبير عن امتناني العميق لداعمي هذا المشروع الذين لا يمكن حصرهم، خصوصاً أولئك العلماء الذين التحقوا بالمجموعة العالمية للتوعية بالتراث الإسلامي منذ انطلاقة الطبعة الأولى. ولم يكن من الممكن أن ينتقل هذا المشروع من مستواه المحلي بإنجلترا إلى الأفق العالمي من غير دعم تلقّاه من مؤسسة عبد اللطيف الجميل.

أتمنى للقراء رحلة استكشاف ممتعة ومحفزة.

البروفيسور سليم الحَسَني، رئيس مؤسسة العلوم والتكنولوجيا والحضارة (*FSTC*)، إنجلترا

المحتويات

الفصل الأول: البيت

في إثر رائحة القهوة 12
الساعات 14
الشطرنج 18
النظافة 20
أجهزة الحيل 24
الرؤية وآلات التصوير 26
الطعام الفاخر 30
وجبة الطعام ثلاثية الأصناف 32
نظام الصوت 34
الموضة والطراز 38
السّجاد 40

الفصل الثاني: المدرسة

بيت الحكمة 46
المدارس 50
الجامعات 54
كرسي الأستاذ 58
المكتبات 60
الرياضيات 64
علم المثلثات 68
الكيمياء 72
علم الهندسة 76
الفن والزخرفة العربية 80
الكاتب 82
قوة الكلمة 86
ركن القصة 88
ترجمة المعرفة 92
الجامعات الأوروبية 96

الفصل الثالث: السوق

الثورة الزراعية 102
كتب علم الفلاحة والتوازن البيئي 108
إدارة المياه 112
رفع الماء 114
السدود 120
طواحين الهواء 124
التجارة 126
الكيمياء الصناعية 130
صناعة النسيج 132
الورق 136
صناعة الفخار 138
صناعة الزجاج 142
المجوهرات الخام 144
المعاملات المالية 146
الملك أوفّا والعملة الذهبية 150

الفصل الرابع: المستشفى

تطور المستشفيات 154
المستشفيات التعليمية 158
أدوات الإتقان 160
الجراحة 164
الدورة الدموية 168
كسور العظام عند ابن سينا 172
مفكرة طبيب العيون 174
التلقيح 178
طب الأعشاب 180
الصيدلة 184
الطب الأوروبي المستورد 188

الفصل الخامس: المدينة

تخطيط المدن 194
الهندسة المعمارية 198
الأقواس المعمارية 200
العقود/ الأقبية 204
القبة 208
السير كريستوفر رين 212
البرج المدبب 214
العمارة الإسلامية في العالم 216
محال بيع الكتب 218
الحمامات العامة 220
الخيمة 224
من الجوسق إلى المشتل 226
الحدائق 228
النوافير العجيبة 232

الفصل السادس: العالم

كوكب الأرض 238
علم المساحة 240
علم الأرض 242
الظواهر الطبيعية 246
الجغرافيا 248
الخرائط 252
الرحالة والمستكشفون 256
الملاحة 262
استكشاف البحار 264
فك الشيفرة والكتابة بها 268
السلاح 270
القلاع والحصون 272
العلم الاجتماعي والاقتصاد 274
نظام البريد والرسائل 278

الفصل السابع: الكون

علم الفلك 282
المراصد 286
الأدوات الفلكية 290
الأسْطُرْلاب 294
المحلّقة (ذات الحلق) 298
آيات لأولي الألباب 300
القمر 302
تضاريس القمر 304
النجوم 306
الطيران 308

المصادر

شخصيات من الماضي 316
عقول أوروبية رائدة 322
الخط الزمني للأحداث الإسلامية والأوروبية 324
خريطة الإسهامات الإسلامية الكبرى 331
مؤلفون ودراسات 332
للمزيد من المعلومات 358
ألف سنة من العلم 364
مسرد 374
المؤشر - الفهرست 378
مصادر الصور 390
شكر وعرفان 392

مــدخـــل

لهذا الكتاب قصة ممتعة؛ ففي عام 1975 افتتن اللورد بودين (Lord B V Bowden) رئيس جامعة مانشستر للعلوم والتكنولوجيا University of Manchester Institute of Science and Technology، (UMIST) بالأسلوب الذي استخدمه المسلمون في إدارة عالم يمتد من الصين إلى إسبانيا على مدى قرون. كان مما أثار اهتمامه على وجه الخصوص هو كيفية إدخال المسلمين مفهوم "المؤشر الاقتصادي" في مكافحة التضخم الذي كان متفشياً في أرجاء الإمبراطورية الرومانية. ثم أعلن في مجلس اللوردات (أعلى سلطة تشريعية في المملكة المتحدة): إننا من أجل توجيه اقتصاد المملكة المتحدة الذي أفسده التضخم علينا أن نتعلم من خبرة المسلمين في إدارة اقتصاد لعالم بلا تضخم، وأن ندرس المبادئ الاقتصادية التي تضمنها القرآن قبل 1400 سنة.

وباشر اللورد بودين بإنشاء "معهد تاريخ العلوم والتكنولوجيا والتجارة الإسلامية". وكلفني بهذه المهمة أنا ومجموعة من أساتذة جامعة مانشستر وعدة شخصيات مرموقة. لكن لم يلبث اللورد بودين أن توفي عام 1989 ودفنت معه تلك المبادرة. وعلى الرغم من أنها لم تزدهر طويلاً، لأسباب خارجة عن نطاق الجامعة، فقد منحتني فرصة لقاء المؤرخين والعلماء خارج نطاق تخصصي في علم الهندسة، والأهم من ذلك أنها كشفت لي قلة إدراكهم لتقاليد الثقافات الأخرى وتراثها.

ومضى زمن، فلما كان عام 1993 قابلني البروفيسور دونالد كاردويل (Donald Cardwell)، رئيس قسم تاريخ العلوم والتكنولوجيا ومؤسس متحف العلوم والصناعة في مانشستر، متحلياً بالروح التي تحدث بها اللورد بودين، قائلاً: "يا سليم" (وهو اسمي الأول)، إن فترة ألف سنة ضاعت من تاريخ الهندسة، وهي فترة نسميها "العصور المظلمة"، إلا أن غالبية المعرفة المفقودة منها بقيت موجودة في المخطوطات العربية التي تملأ أقبية العديد من المكتبات الشهيرة، وأنت أستاذ هندسة متميّز في جامعة شهيرة، وتعرف اللغة العربية؛ لذلك فأنت خير من يقوم بملء هذه الفجوة".

دفعني نداء الصحوة ذاك إلى الولوج في معترك البحث الذي غير مجرى حياتي. وتلك بداية قصة هذا الكتاب.

وقبل تلبية هذا النداء استشرت كثيراً من الأصدقاء وبحثت في كتب ودوريات عديدة: كتاب بعد كتاب، دورية إثر دورية، وكلها أظهرت هذه الفجوة العجيبة. ولنأخذ، على سبيل المثال، الكتاب النموذجي الشعبي الشائع حينذاك بعنوان "صانعو التكنولوجيا منذ العصور الأولى حتى يومنا هذا" (The People Who made Technology from Earliest Times to Present Day) للكاتبين أنتوني فيلدمان (Anthony Feldman) وبيتر فورد (Peter Ford) الذي نشرته في لندن عام 1979م شركة "ألدوس بوكس المحدودة" (Aldus Books Ltd). يوضح المؤلفان أن الكتاب يعرض العلوم الإنسانية والتقدم التكنولوجي بتسلسل تاريخي منذ اختراع الطباعة المتحركة حتى اكتشاف البنسلين (penicillin). أما أسماء المخترعين العظام الذين خصصت لهم فصول قصيرة، فقد نظمت وفق تسلسل تأريخي على النحو الآتي:

إمبيدوكليس (Empedocles) نحو 490-430 ق.م، ديموقريطوس (Democritus) 460-370 ق.م، أبقراط 460-377 ق.م، أرسطو 383-322 ق.م؛ أرخميدس (Archimedes) 287-212 ق.م يوهانس غوتنبرغ (Johannes Gutenberg) 1400-1468 م. ثم أتبعوا بآخرين مثل دافينتشي (Da Vinci)، إلخ...

كانت قفزة ألف وستمئة سنة من زمن أرخميدس إلى يوهانس غوتنبرغ قفزةً مذهلةً ومزعجةً في الوقت نفسه.

ويكشف التوغل في القراءة أن الفترة كلها من عام 450م حتى عام 1492م مرّت بوصفها "عصوراً مظلمة" غاب عنها كل ما يتعلق بالعلم والحضارة. أطلق المؤلفان على تلك الفترة مصطلحات متنوعة، مثل: "العصر الوسيط، فترة انتقالية، القرون الهمجية". والأكثر إرباكاً هو استخدام مصطلح "الزمن الغامض".

بعض الكتب تتحدث قليلاً عن الرومان، ولكنها مازالت تقفز فوق ألف سنة من التاريخ. والأكثر مدعاة للقلق هي الفجوات الموجودة في الكتب المدرسية وبعض مصادر التعليم التي تشكل وجهات نظر الطلبة ومفاهيمهم عن الثقافات الأخرى، فضلاً عن ثقافاتهم هم أنفسهم.

في 27 أكتوبر 1993 استمعت في مسرح شيلدونيان (Sheldonian) بأكسفورد إلى محاضرة قيّمة للأمير تشارلز (Prince Charles)، ولي عهد المملكة المتحدة، عنوانها "الإسلام والغرب". لقد سرى كلامه في الحضور- وهو يتحدث إلى كوكبة من العلماء البارزين في إحدى قلاع الاستشراق- مسرى النار في الهشيم. إن الفقرة الآتية المقتطفة من كلامه تعزز ما عثرت عليه، قال:

"إذا كان في الغرب سوء فهم كبير لطبيعة الإسلام، ففيه أيضاً جهل كبير بما تدين به ثقافتنا وحضارتنا للعالم الإسلامي. إنه لإخفاق يضرب بجذوره، حسب ظني، إلى قيود التاريخ التي ورثناها. لقد كان العالم الإسلامي في العصور الذهبية، من آسيا الوسطى حتى شواطئ الأطلسي، عالماً ازدهر فيه العلماء والمتعلمون. لكننا وبسبب نزوعنا إلى رؤية الإسلام عدواً للغرب وجدناه غريباً عنا في الثقافة والمجتمع والنظام العقائدي؛ فنزعنا إلى تجاهل علاقته الإيجابية بتاريخنا، بل إلى محوها".

يتدرب عموم الطلبة على تحليل الأفكار ونقدها؛ ولكنهم عندما يواجهون بفكرة عشرة قرون مظلمة في أوروبا، ويقال لهم إن التطورات التي ظهرت فجأة خلال عصر النهضة كما لو كانت بفضل معجزة، فإنهم يقبلونها كحقيقة مسلمة، وإن في هذا تحدياً للمنطق؛ فقضايا كالاكتشافات والاختراعات والتطورات التي غيرت مسار الإنسانية، كما يدرك كل عالم، لا يمكن أن تظهر بالمصادفة. إن الأمر الطبيعي والجوهري هو استمرار التطور والتواصل في العلوم وفي حقول المعرفة كلها.

وقبل وفاة الأستاذ كاردويل بقليل رتب لي إلقاء محاضرة في "الجمعية الأدبية والفلسفية" (Literary and Philosophical Society) بعنوان "إسهام المسلمين في العلوم والتكنولوجيا". إن الحيرة والدهشة اللتين ظهرتا على وجوه الحضور من الأدباء والفلاسفة بعد المحاضرة عززتا عندي ما قاله الأمير تشارلز. وكنت، كلما حاضرت في الموضوع نفسه بعد ذلك شعرت كأنني أعورُ بين عميان. وكان أكثر ما يثيرني أن أرى افتتان الشباب بالتعرف إلى أسرار تخص تطور الحضارة المعاصرة.

غير أنني اضطررت إلى أن أدع جانباً طموحي لتأليف كتاب في هذا الموضوع بسبب مسؤولياتي أستاذاً للهندسة الميكانيكية في جامعة تغزوها قوى السوق العالمية، مع ضغوط المحاضرات وأعباء البحوث والتمويل والنشر، علاوة على إدارة شركتين استشاريتين وتشغيلهما. وكان الحل العملي تكليف مؤرخين، وإطلاق مشروعات لأبحاث جامعية جديدة في مجال إعادة بناء افتراضي للآلات الهندسية القديمة. لقد أدى ذلك إلى استقطاب عدد من الأكاديميين والمهنيين الذين يشاركونني التفكير نفسه، مما أفضى إلى إنشاء مؤسسة العلوم والتكنولوجيا والحضارة، (Foundation for Science, Technology and Civilisation). وبدأت مادة الكتاب المأمول تظهر على موقع أنشأناه على شبكة الإنترنت www.MuslimHeritage.com. اجتذب مقالات علمية رصينة محكّمة من كتاب وباحثين مشهورين.

وسرعان ما أصبح هذا الموقع الإلكتروني المحطة الأولى والمصدر الأساسي الذي يزود بالمعلومات العديد من معاهد التعليم والمدارس والمجموعات الإعلامية والشباب، في أنحاء العالم الناطق بالإنجليزية. واجتذب نحو 50000 زيارة يومياً.

أثار موضوع إسهام المسلمين في العلوم والحضارة اهتماماً شعبياً كبيراً في أعقاب هجوم 11 سبتمبر/ أيلول 2001م على البرجين التوأمين لمركز التجارة العالمية في نيويورك. غير أن المذهل حقاً هو خطاب جريء ألقته بعد أسبوعين، وتحديداً في 26 سبتمبر/ أيلول، واحدة من أشهر سيدات الأعمال والمؤرخة المرموقة، السيدة كارلتون فيورينا (Carleton Fiorina)، الرئيس التنفيذي لمؤسسة هيوليت باكارد (Hewlett-Packard) آنذاك. وهي أعلنت في اجتماع ضم مديري فروع المؤسسة من كافة أنحاء العالم ما يأتي:

"استطاعت أعظم حضارة في العالم أن تقيم دولة عالمية عظمى تمتد من المحيط إلى المحيط ومن الأقاليم المناخية الشمالية إلى المناطق الاستوائية والصحاري، عاش في كنفها مئات الملايين من مختلف العقائد والأصول العرقية،

وغدت إحدى لغاتها اللغة السائدة في أغلب أقطار العالم، وأصبحت الجسر الذي يربط الناس في مئات البلدان. كان جيشها يتألف من قوميات عديدة وحققت بتفوقها العسكري درجة من السلم والازدهار لم يعرفا من قبل. وقد امتدت تجارة هذه الحضارة من أمريكا اللاتينية إلى الصين وشملت كل مكان بينهما.

وكان الابتكار هو المحرك الأساسي لهذه الحضارة، إذ صمم مهندسوها المعماريون مبانيَ استعصت على الخراب.

ابتكر علماؤها الجبر واللوغارتمات التي أدت إلى بناء الحواسيب وحل الشيفرة. وفحص أطباؤها جسم الإنسان واكتشفوا علاجات جديدة للأمراض. ونظر فلكيوها في السماوات وسمّوا النجوم ومهدوا الطريق أمام استكشاف الفضاء والرحلات إليه. وأبدع كتابها آلافاً من قصص الشجاعة والهوى والحكايات الساحرة. نَظَم شعراؤها قصائد الحب، على حين غرق من كان قبلهم في الخوف من التفكير بمثل هذه الأمور.

وحين كانت الأمم الأخرى تخشى الأفكار، كانت هذه الحضارة تزدهر على الفكر وتحفظه حياً.

وعندما هدد رقباء الأخلاق والسلوك في الحضارات السالفة بمسح المعرفة، رعت تلك الحضارة المعرفة طريةً ونقلتها إلى الآخرين.

وفي حين يشارك الغرب هذه الحضارة في كثير من السمات، فإن الحضارة التي أتحدث عنها هي حضارة العالم الإسلامي منذ عام 800م حتى 1600م، وشملت بلاطات بغداد ودمشق والقاهرة والسلطنة العثمانية، كما ضمت الحكام المستنيرين مثل سليمان القانوني.

ومع أننا كثيراً ما نجهل فضل هذه الحضارة علينا، فإن ما قدمته يعد بحق جزءاً من تراثنا. وما كانت صناعة التكنولوجيا لتوجد لولا إسهامات علماء الرياضيات العرب".

قبل بضع سنين كنت أقدم عرضاً لإسهامات المسلمين في العلوم والتكنولوجيا أمام جمع غفير في مدينة واتفورد (Watford). فلما انتهيت انتفضت رئيسة الجلسة السيدة عمدة المدينة متسائلة بشكل غاضب: "لم لا يستخدم المسلمون مثل هذه اللغة للحوار بيننا بدلاً من لغة الدين والاختلافات السياسية؟"؛ مشيرة بذلك إلى التراث المشترك في العلوم والتكنولوجيا. وتساءلت أيضاً والاستياء بادٍ على محياها: "لماذا لا نجد هذه المعلومات في مناهجنا الدراسية الوطنية؟!".

أطلق عدد من الزملاء المتضلعين من هذا الموضوع حملة محاضرات في بريطانيا وأوروبا والخارج أدخلت المسرة واستلهام هذه المعرفة إلى قلوب أعداد كبيرة من الناس من مختلف مناحي الحياة ومسالكها. كما أن العروض المقدمة إلى جيل الشباب، خصوصاً تلك التي قدمتها شخصياً لمنظمات الشباب غير الحكومية في البرلمان الأوروبي في بروكسل، أثارت اهتماماً هائلاً بالعلوم والتكنولوجيا، وعلى التعيين سيرة الروّاد المسلمين الذين اشتهروا في الكيمياء، والفيزياء، والطب، وعلم الأحياء،

والجبر، والهندسة، والعمارة، والفن، والزراعة، وفي الصناعات الإنتاجية، ممن كان لهم أثر إيجابي كبير في حضارتنا الحديثة.

يجد الشباب المسلم بأوروبا في مثل هذه المعرفة هوية جديدة تتيح لهم أن يكونوا أوروبيين ومسلمين في آن واحد؛ حيث يجدون مُثُلاً عُليا مثيرة، يحتذى بها في الابتكار والاختراع، ويدركون أن هؤلاء الروّاد- خلافاً لكثيرين هذه الأيام- قد عبروا عن تدينهم بأعمالهم الصالحة المفيدة للمجتمع، سواءً أكان هذا المجتمع مسلماً أم غير مسلم. ولم يكن من تقاليدهم العجز والانكفاء على الذات ولم يكن من ديدنهم الاعتماد على الحكومات في تطوير المجتمع وإصلاحه.

بدأت تظهر سلسلة تلفزيونية جيدة غاية في الإبهار، عرضها آدم هارت -ديفيس (Adam Hart-Davis) على قناة "بي بي سي" الثانية (BBC2)، حملت عنوان "ماذا قدّم لنا الأقدمون"، وقد قُدمت حلقة كاملة منها بعنوان "ماذا قدّم لنا العالم الإسلامي" (What the Islamic World Did for Us) عرضَت آلاتٍ أُعيد بناؤها، وأجهزةً، ومنتجاتٍ. وتبعتها عروض أخرى كشفت التأثير العلمي الذي أحدثته إسبانيا المسلمة في أوروبا. إنها حركة مشجعة، ولكن المفهوم الشعبي السلبي عن الحضارة الإسلامية ربما يظل قائماً ما لم تتوافر مصنّفات شعبية أو نصوص مدرسية حول الموضوع، لملء هذا الفراغ.

وكان من الضروري في هذا الزمن الانتقال من نجاح الموقع الإلكتروني إلى بُعد جديد، فإذا بالكتاب يتطور إلى معرض ثقافي علمي جوال يتفاعل الجمهور مع معروضاته، ويشرح قصة إسهام المسلمين في الحضارة.

إن هذا المعرض الذي يحمل عنوان "ألف اختراع واختراع: اكتشف التراث الإسلامي في عالمنا" (1001 Inventions: Discover the Muslim Heritage in Our World) يتميز بفائدة ربطه بهذا الكتاب، وبرزمة توضيحية للمدرسين وبملصقات وبموقع إلكتروني جديد مميّز ومخصص لهذه الغاية www.1001inventions.com. فهذا الكتاب إذاً هو أحد ثمار مشروع "ألف اختراع واختراع" الذي بُذل فيه جهد كبير. ولم يكن إتمام الكتاب إنجازاً فردياً، بل هو ثمرة جهود الذين ذكرت أسماؤهم في قائمة المساهمين في صفحات التقدير والامتنان.

يحدد هذا الكتاب، بشكله الممتع، مظاهر حياتنا الحديثة المرتبطة باختراعات المسلمين. وهو مقسّم إلى سبعة فصول، تعكس الأقسام السبعة لمعرض "ألف اختراع واختراع"، وهي: البيت، المدرسة، المستشفى، السوق، المدينة، العالم، الكون. وكل منها يمثل مجالاً من مجالات حياتنا التي انتفعت بمخترعات المسلمين.

ومن بين الأهداف الأساسية التي نأمل بتحقيقها، نذكر:

- رفع مستوى الوعي بألف سنة (من القرن السابع إلى القرن السابع عشر ميلادي) من التراث الإسلامي.
- خلق فهم وتقدير لإسهام المسلمين في تطوير العلوم والتكنولوجيا المعاصرة على نطاق العالم.
- إلهام الشباب المسلمين وغيرهم بإيجاد نماذج حياتية يحتذى بها في ميادين العلم والهندسة.
- تشجيع مفهوم الابتكار العلمي والتكنولوجي وتعزيزه، بوصفه قناة إيجابية بنّاءة للتعبير عن معتقدات الفرد، بدلاً من الانعزالية الدينية والتطرف.
- استخدام الجذور الثقافية للعلوم في تقوية التماسك الاجتماعي والتقدير والاحترام بين الشعوب.

ويحدونا الأمل في أن نتمكن، بمساعدة القراء، من إنجاز بعض هذه الأهداف النبيلة، إن لم يكن كلها.

البروفيسور سليم الحَسَني، المحرر المسؤول،
رئيس مؤسسة العلوم والتكنولوجيا والحضارة (*FSTC*)



الفصل الأول: **البيت**

"أسعد الناس- ملكاً كان أم فلاحاً- هو الذي يجد السلام في بيته".

يوهان فون غوته
(Johann Von Goethe)

بيتك هو مملكتك الخاصة حيث يمكن أن تكون كيف تشاء، وحيث ينتهي العالم الكبير عند بابه. يمثل بيتك هويتك، ويتحدث لغتك. ربما يكون إبريق القهوة المحبب إلى جانب الغلاية في المطبخ، تحت ساعة قرب صورة التقطت في أثناء عطلة السنة الماضية. وتفوح روائح شذية وعطر صابون منعش من الحمام، في حين تصدح أنغام موسيقا إلى أعلى الدرج المغطى بالسجاد الفاخر.

تابع القراءة وسوف تذهل إذ تكتشف أن الطقوس الشخصية المذكورة تضرب بجذورها إلى ما قبل ألف سنة، وأنها تطورت بفضل المجتهدين من المسلمين الذين سعوا لتقديم أكبر قدر من الرفاهية.

هل تعلم أن الجذور المتواضعة لآلة التصوير التي تعتمدها تعود إلى حجرة مظلمة في القاهرة أقيمت في أثناء القرن العاشر. وحين تكون متأخراً تنظر بلهفة إلى ساعتك بكل ما فيها من تكنولوجيا هندسية حديثة هل تفكّر في الساعات التي كان ارتفاعها سبعة أمتار، والتي صممت في تركيا في القرن الثالث عشر؟ وأن رجلاً يدعى زرياب، جاء إلى إسبانيا المسلمة من بغداد، ومعه آداب الوجبات المكونة من ثلاثة أصناف وما يتعلق بها من قواعد، وابتكر الملابس المتعلقة بكل فصل من فصول السنة، وأن الكيميائيين طوروا العطور، وأن الشطرنج تحوّل من لعبة حرب إلى لعبة تسلية منزلية.











في إثر رائحة القهوة

يستهلك العالم يومياً 1.6 مليار فنجان من القهوة. وهي كمية تملأ نحو 300 مسبح أولمبي. أما إن لم يكن في مطبخك ركوة قهوة فإنك تدخل في عداد الأقلية. القهوة صناعة عالمية، وهي ثاني أضخم إنتاج، لا يبزها إلا النفط.

قبل أكثر من 1200 سنة كان العمال الكادحون يجهدون في البقاء يقظين من دون هذا المحفز، إلى أن وقع خالد، وهو يرعى قطيع الماعز، على هذه المادة البسيطة التي غيرت طعم الحياة. فبينما كان يرعى على سفوح الحبشة، لاحظ أن الماعز بعدما أكل حبوباً معينة صار نشيطاً متحفزاً. أما الناس فلم يأكلوها وإنما صاروا يغلونها بالماء ويصنعون منها القهوة.

وكان الصوفيون في اليمن يشربون القهوة للسبب نفسه الذي نشربها اليوم من أجله، أي ليظلوا يقظين؛ فهم بفضلها يستطيعون التركيز في أثناء الذكر مع آخر الليل. ثم انتشرت القهوة في العالم الإسلامي بفضل الرحالة والحجاج والتجار فانتقلت من مكة إلى تركيا أواخر القرن الخامس عشر، وإلى القاهرة في القرن السادس عشر.. حتى لقد غدت مشروباً شعبياً.

ظهر أول مقهى أوروبي في البندقية (*Venice*) عام *1645* بعد أن وصلت القهوة إلى أوروبا بحركة التجارة مع شمال أفريقيا ومصر وإسطنبول. وفي لندن كان مقهى لويدز (*Lloyds Coffee House*) الذي افتتح في أواخر القرن السابع عشر (الصورة أدناه) ملتقى التجار وأصحاب السفن. وأصبحت المقاهي طليعة حانات اليوم، ففيها كان الناس يبحثون الشؤون السياسية، ومنها انطلقت الحركات الليبرالية.

"القهوة تجعلنا نزقين وجديين ومتفلسفين".

جوناثان سويفت
(Jonathan Swift)

من اليمين إلى اليسار: مقهى لويدز (Lloyds Coffee House)؛ راعي ماعز في الحبشة حيث اكتشفت القهوة أول مرة.





في عام 1650م أدخل القهوة إلى المملكة المتحدة تركي يدعى باسكوا روزي (Pasqua Rosee) وأخذ يبيعها في مقهى بلندن على ساحة جورج (George Yard) بشارع لومبارد (Lombard Street). وبعد ثماني سنوات افتتح مقهى آخر يسمى "سلطانيس هيد"، أي رأس السلطانة (Sultaness Head) في كورنهيل (Cornhill). كانت شركة لويدز اللندنية الشهيرة للتأمين في الأصل مقهى يسمى "مقهى إدوارد لويدز". (Edward Lloyds Coffee House) وبحلول عام 1700 كان في إنجلترا نحو 3500 مقهى، منها نحو 500 في لندن وحدها. وكانت تعرف باسم "جامعات البنس" (penny universities) لأن الزبائن كانوا يستطيعون الاستماع إلى كبار المفكرين والتحدث إليهم لقاء تسعيرة القهوة، وهي بنس واحد (يساوي حينها 240/1 من الجنيه الإسترليني).

كان استهلاك القهوة في أوروبا يقوم عموماً على طريقة إعداد المسلمين التقليدي للمشروب، وكان هذا يستدعي غلي مزيج من مسحوق البن والسكر والماء معاً وتترك حثالة البن في الفنجان، لأنها لم تكن تصفّى. وفي عام 1683 اكتشفت طريقة جديدة لإعداد القهوة وشربها فأصبحت المشروب المفضل في المقاهي.

أما قهوة الكابوتشينو (Cappuccino) فقد أوحى بها كاهن يدعى ماركو دفيانو (Marco d'Aviano) من رهبان دير كابوتشين (Capuchin)، وكان يحارب الأتراك الذين يحاصرون فيينا (Vienna) عام 1683. وفي أعقاب تراجعهم، أخذ الأهالي يصنعون القهوة من أكياس البن التي خلّفها الأتراك وراءهم. ولما كانت ثقيلة على مذاقهم فقد أخذوا يخلطونها بالكريمة والعسل، مما جعل لونها بنياً كلون ما يلبسه الرهبان الكابوتشين، فسماها أهالي فيينا عندئذ "كابوتشينو"، تكريماً لرهبان ماركو دفيانو، ومنذئذ تُشرب الكابوتشينو لمذاقها الخفيف الممتع.

"القهوة ذهب الإنسان العادي، تجلب لشاربها شعوراً بالفخامة والنبل".

الشيخ عبد القادر بن محمد الأنصاري الجزيري، أول من كتب مخطوطة معروفة في تاريخ القهوة عام 1588



مخطوطة من القرن السادس عشر تبين مقهى يحتسي فيه الرجال القهوة.





الســاعــات

مهما فعلنا أو رغبنا أو أملنا أو حلمنا أو خفنا، فإن الزمن يسير بنا ومن دوننا. وسواء مر بنا امتحانٌ نخشاه أو جرت مقابلة مهمة أو استهلّ مولود نستقبله فلا بد له من زمن مع بدايته وعند نهايته.

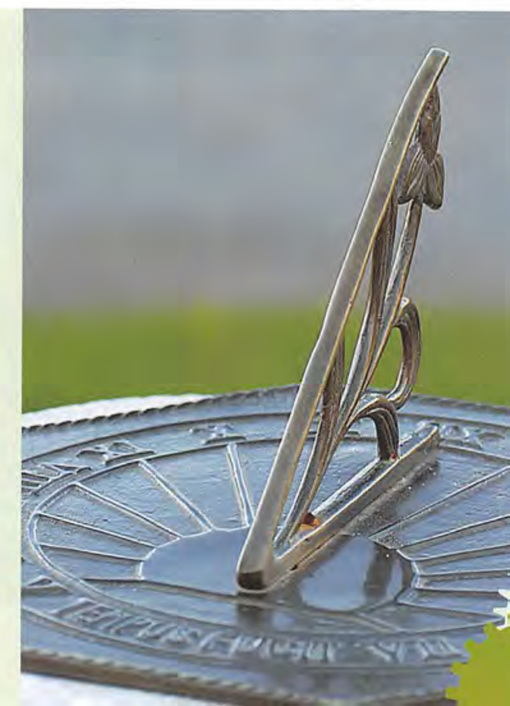
أراد الناس أن يسجلوا الزمن منذ ظهور الساعة الشمسية. أما اليوم فلدينا ساعات رقمية صامتة وأخرى حديثة تصدر صوت "تيك- توك". في حين سبقتها ساعات مائية، أقدمها وأبسطها تتكون من طاسة أسطوانية بسيطة مدرجة بأقسام تقيس كمية الماء النازلة من ميزاب صغير في أسفلها، كانت تستخدم في مصر قبل عام 1500 ق.م.

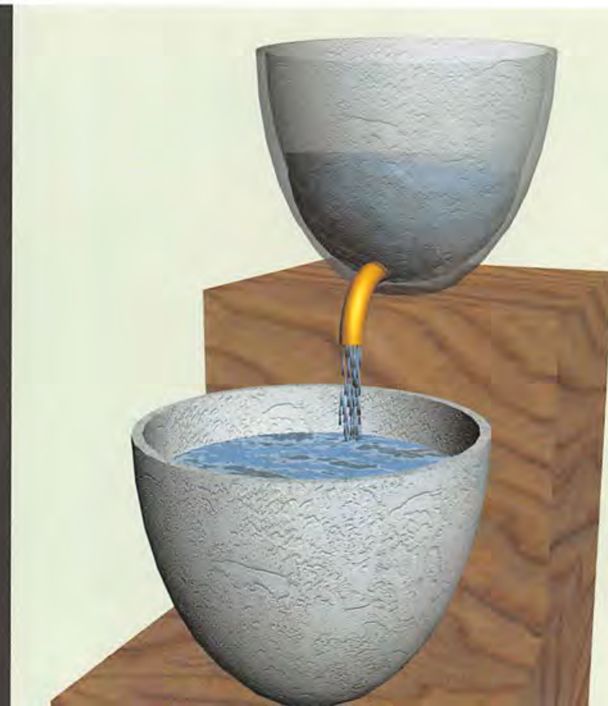
وكان في الهند جهاز توقيت قديم آخر يسمى غاتيكا- يانترا (ghatika - yantra) وسمّي غاتي Ghati اختصاراً، وهو جهاز يتكون من طاسة نصف كروية صغيرة مصنوعة من النحاس أو من جوز الهند، في قاعدتها ثقب. وتعوَم الطاسة في قدر ماء أكبر منها، تمتلئ الطاسة بالماء تدريجياً حتى تغوص، ولدى وصولها إلى القاع تحدث صوت ارتطام مسموع ينبه حارس الوقت فيرفعها لكي تستأنف العملية من جديد. ولقد شاع هذا النوع في الهياكل والمعابد البوذية والهندوسية، ثم استخدمت على نطاق واسع في مساجد الهنود المسلمين.

تبدأ قصتنا مع الساعات المائية المعقدة منذ القرن الثالث عشر، مع رجل عبقري يدعى إسماعيل بن الرزّاز الجزري، من ديار بكر (Diyarbakir)، في جنوب شرق تركيا. كان مسلماً تقياً ومهندساً بارعاً، استلهم من أسلافه تاريخ الآلات والتكنولوجيا، وعلى الأخص المخترعات العلمية العربية والهندية والإغريقية القديمة.

وبحلول عام 1206م كان الجزري قد صمم وصنع ساعات كثيرة من مختلف الأشكال والأحجام عندما كان يعمل

من اليمين إلى اليسار: تطور تسجيل الزمن بدءاً بالساعات الشمسية، والساعات المائية، وساعات الحائط البندولية حتى الساعات الرقمية الحديثة.







انتبه الجزري، كأبناء عصره، إلى المثل العربي القائل: "الوقت كالسيف إن لم تقطعه قطعك"

عند ملوك آل أرتق (Artuq). قال السلطان ناصر الدين محمود بن أرتق للجزري: "لقد صنعت أشكالاً عديمة المثال، وأخرجتها من القوة إلى الفعل، فلا تضيع ما تعبت فيه وشيدت مبانيه، وأحب أن تصنف كتاباً ينتظم وصف ما تفردّت بتمثيله وانفردت بوصف تصويره وتشكيله".

كانت نتيجة هذا الطلب السلطاني ظهور سِفْر رائع في الهندسة الميكانيكية، عنوانه "كتاب في معرفة الحيل الهندسية". والمعروف أيضاً بكتاب "الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل"، وقد غدا مصدراً لا مثيل له للمهندسين والصنّاع على خلفيات هندسية متنوعة، إذ ورد فيه وصف لخمسين جهازاً آلياً موزعة على ست فئات، بما فيها الساعات المائية.

يشكل الجزري امتداداً لتراث إسلامي عريق في صنع الساعات. كان الناس يعلمون أنه لا يمكن إيقاف الزمن، وأنه من المهم معرفته وحسن استخدامه. كما كان المسلمون بحاجة إلى معرفة أوقات الصلاة. وكان لا بدّ للمساجد أن تعرف التوقيت لرفع الأذان في حينه. كذلك لإقامة الشعائر الدينية السنوية المهمة كصيام رمضان والاحتفال بالأعياد وأداء فريضة الحج، فقد كان لابد من معرفة أوقاتها سلفاً.

لقد كان من نتيجة هذا التوجيه الملكي أن الجزري أبدع ساعة الفيل ضمن ما أبدعه من الأجهزة الرائعة الأخرى التي أشار إليها السلطان نصير الدين محمود. كانت هذه الساعة الفخمة، فضلاً عن دلالتها على الزمن، رمزاً للهيبة والجلال والثروة، كما كانت تجمع بين الروبوتات وبين الأشكال المتحركة الدالة على الزمن.

"والعصر ○ إن الإنسان لفي خسر ○ إلا الذين آمنوا وعملوا الصالحات وتواصوا بالحق وتواصوا بالصبر ○".

(قرآن كريم، سورة العصر)

أسفل يمين: الجدار الأمامي المتبقي من ساعة مائية في المدرسة البوعنانية (سلف ساعة بيغ بن اللندنية) بنيت نحو عام 1350م في فاس، بالمغرب.







ساعـــة الفيـــل

في نهاية القرن الثاني عشر الميلادي؛ صنع الجزري هذه الساعة المعقدة مستخدماً علامات وأشكالاً تعبر عن الاحتفاء بتنوع البشرية وبطبيعة عالمية الإسلام، حين كان العالم الإسلامي وقتها يمتد من إسبانيا إلى أواسط آسيا. وليعكس أهمية مساهمات الأمم والثقافات الأخرى استخدم الجزري مبادىء أرخميدس المائية الإغريقية مع جهاز التوقيت المائي الهندي (غاتي)، والفيلَ إشارة للهند، وطائرَ العنقاء (الفينيقس) إشارة لمصر القديمة، ورجالاً آليين (روبوتات معممة) رمزاً للحضارة العربية الإسلامية، إضافة إلى سجادة فارسية، وحيتان على شكل تنينات صينية. ويُعتقد أن الروبوت المعمم في أعلى القلعة يشير للسلطان صلاح الدين الأيوبي. كما ترمز المعالم الأخرى إلى تنوع البلدان والتجارة. ولكل حيوان أسطورة مقترنة به: فالفيل كان رمزاً للمكلية، والعنقاء (الفينيقس) رمزاً لتجدد الحياة والبعث، ويرمز التنين إلى القوة والمنَعة.

يبدو أن الجزري أراد الاحتفاء بدور الحضارات المتنوعة في تطور الآلات، فعلى الرغم من أن الساعة مذهلة لدى النظر إليها يبدو تألقها جلياً في مواءمة طاسة الماء المثقوبة بحيث تتأرجح حول حافتها بدلاً من أن تغوص رأسياً. وكانت هي الجزء المركزي لجهاز قياس الزمن.

تعوم الطاسة المثقوبة في حاوية مليئة بالماء في بطن الفيل. ولدى امتلائها تدريجياً تغوص ببطء وتميل، ساحبة في الوقت نفسه ثلاثة حبال مربوطة بها؛ فتطلق الحبال الثلاثة آليات تتحكم بثلاثين كرة تنطلق انفرادياً، فتحرك التنينات، ثم روبوت الكاتب الدوار، ثم عتلات ترفع الطاسة من جديد.. وهكذا دواليك.

تجلت عبقرية الجزري في دقة قياس الثقب في الطاسة المتأرجحة: إذ كانت تستغرق نصف ساعة كي تمتلئ، وتغوص، ثم تعيد الكرّة ثانية.

عندما تغطس الطاسة تحدث نغمة كزقزقة العصفور، ويدور طائر العنقاء، وأما الكرة المحررة فتجعل المزولة الموجودة خلف روبوت السلطان تتحرك من جهة إلى جهة، لتحدد الصقر الذي سوف يطلق الكرة التي تسقط في فم التنين الذي ينحني بدوره إلى الأسفل (بتأثير ثقل الكرة) محركاً روبوت الكاتب الذى يشير بعصاه إلى الوقت، وليضع الكرة في المزهرية خلف الفيّال (سائق الفيل) فيحرك ذراعيه، ولدى سقوط الكرة في المزهرية يَصدر صوتُ اصطدامها بالقعر. وتشير الدوائر المرسومة على المزولة أعلى القلعة إلى الوقت أيضاً. وتستمر سلسلة الأفعال المعقدة هذه وتبعاتها كل نصف ساعة، وخلال اليوم كله.

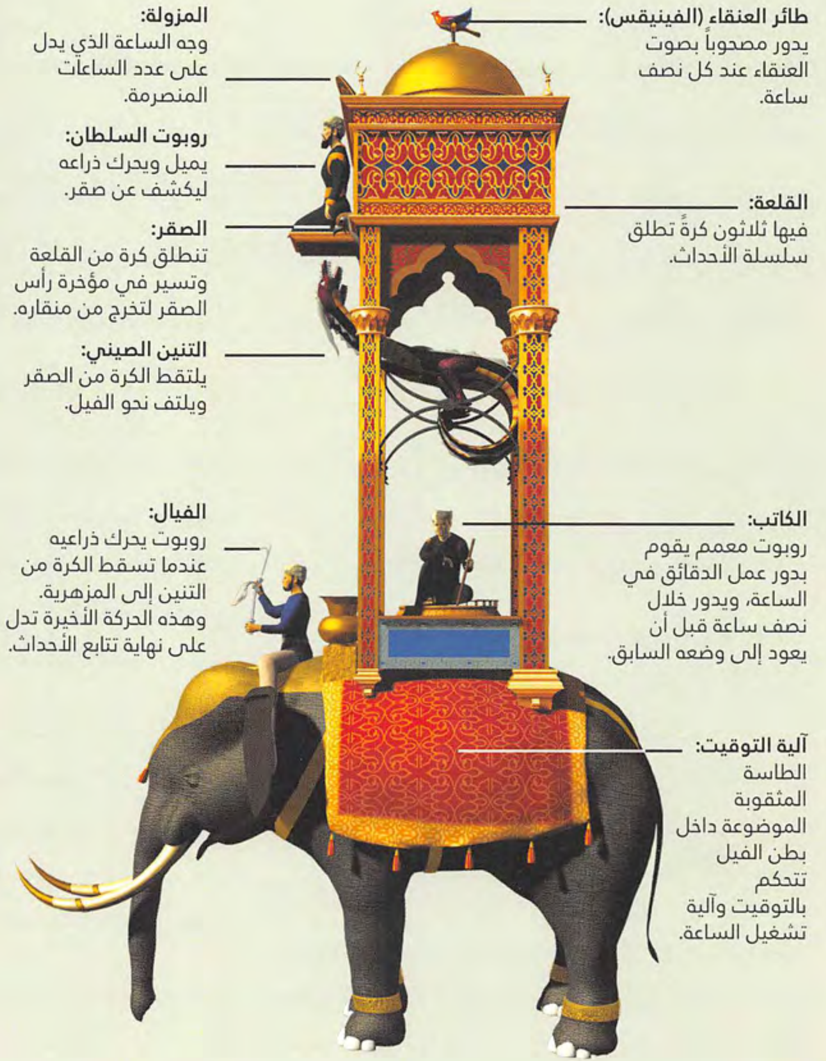
تُضبط الساعة مرتين في اليوم، عند شروق الشمس وعند غروبها، وذلك بإعادة الكرات المعدنية الثلاثين إلى مواقعها الأصلية.



مخطوطة الجزري من القرن الثالث عشر تظهر ساعة الفيل.

ساعة الفيل كما أعيد
تركيبها في مركز تسوق
ابن بطوطة في دبي.

كيفية عمل ساعة الفيل



إعادة بناء حديث، مضخم (ثلاثة أضعاف الحجم الأصلي)، لساعة الفيل في مول ابن بطوطة في دبي، بتصميم مؤسسة العلوم والتكنولوجيا والحضارة في المملكة المتحدة:

- ارتفاعه 7,5 متر
- عرضه 1,7 متر
- طوله 4,5 متر
- وزنه 7,5 طن

تُستخدم قاعدةُ أرخميدس الإغريقي مع الطاسة المائية الهندية (غاتي)، وفيلٌ هنديٌّ، وطائرُ العنقاء (الفينيقس) المصري، وروبوتاتٌ عربيةٌ معممةٌ، وسجادٌ فارسيٌّ، وتنيناتٌ صينيةٌ، للاحتفاء بتنوع الثقافات وتلاقح الحضارات.



الشطرنـــج

يتصاعد البخار من حمامات بودابست الساخنة التي تقع خارج المدينة، ويتكاثف فوق الجماهير المحتشدة المنكبة على لوحات شطرنج رخامية. أما في الصين فتوضع رقع الشطرنج في المتنزهات، وفي نيويورك توضع في المتنزه المركزي. الشطرنج لعبة مبارزة ذهنية تلعبها غالبية الشعوب على أربعة وستين مربعاً باثنتين وثلاثين قطعة. وبرغم مظهرها المتواضع فإن عدد اللعبات التى يمكن تنفيذها عدد خيالي.

إن ما يحيط بالشطرنج من حكايات وشخصيات وأفراد يعطيها بعداً غامضاً، ويظل أصلها الحقيقي مجهولاً، فربما جاءت من الهند القديمة أو من بلاد فارس. وقد ربط ابن خلدون في القرن الرابع عشر الشطرنج بهندي اسمه صصه بن داهر، وهو رجل حكيم علاّمة.

كان في الهند لعبة قديمة تسمى "شاتورانجا" (Chaturanga). وتعني "ذات الأطراف الأربعة"، ربما ترمز إلى الفروع الأربعة للجيش الهندي، وهي الفيلة والفرسان والعربات والمشاة. لم تكن لعبة شاتورانجا كالشطرنج ولكنها تُعد بشير لعبة الشطرنج الحالية وسلفها.

جاء في إحدى المخطوطات الفارسية التي تعود إلى القرن الرابع عشر أن سفيراً هندياً أحضر "شطرنجاً" إلى البلاط الفارسي، ومن هناك نقله العرب الذاهبون إلى إسبانيا ومن ثم إلى أوروبا.

وقبل أن يصل إلى أوروبا أدخل عليه الفرس تعديلاً فأسموه "شاترانج"، واستخدموه في ألعابهم الحربية. عرف العرب هذه اللعبة، واستوعبوها في حضارتهم.

كانت القطع المستخدمة في اللعب هي "الشاه" الملك، و"الفيرزان" الجنرال، وهو تحول إلى "الملكة" في الشطرنج الحديث؛ و"الفيل" الذي أصبح "الأسقف"، و"الفرس"، أما "الرخ" فهو "العربة" وأصبح يدعى "القلعة" أو "الروك/ الرخ"، وأخيراً "البيدق" وهو جندي مشاة.

كان الشطرنج لعبة مألوفة جداً عند العامة والنبلاء على حد سواء، وأحبها الخلفاء بوجه خاص. وكان من سادة هذه اللعبة المتفوقين الصولي والرازي والعدني وابن النديم. وحين لعب الروسي البارع يوري أفيرباك (Yuri Averbak) حركة مدهشة في إحدى بطولاته التي فاز فيها وظن الكثيرون أنها فكرة عبقرية جديدة، اتضح أن "الصولي" هو مبتكرها قبل أكثر من ألف سنة.

من اليمين إلى اليسار: مسلم ومسيحي يلعبان الشطرنج في خيمة، من مكتبة الملك ألفونسو العاشر (King Alfonso X's) في أجيدرس (Libros del Ajedrez) من القرن الثالث عشر؛ لاعبا شطرنج معاصران؛ لاعبو شطرنج، من رسالة فارسية في الشطرنج تعود إلى النصف الثاني من القرن السادس عشر.









صورة مصغرة لطاولة شطرنج من مطلع القرن العاشر عن كتاب "منتخب كتاب الشطرنج" لأبي بكر الصولي. تقول العبارة العربية: "الأسْود غالب واللعب له"، ولذا فلسنا متأكدين إن كانت هذه لعبة بالمراسلة أم هو كتيب تعليمات لكيفية اللعب.





روبوت معمم يلعب الشطرنج أطلق عليه اسم المسلم الحديدي، صنعه كمبيلين 1769 (Kempelen)، لاعب بارع يختبئ داخل خزانة، يلعب بمهارة فائقة ويغلب أمهر لاعبي تلك الأيام.

ويذكر أن زرياب، الموسيقار المبدع هو الذي حمل الشطرنج إلى الأندلس في مطلع القرن التاسع. وكلمة "Checkmate" فارسية الأصل وهي صيغة محرفة لكلمة "Shahmat" التي تعني "هزم الملك" أو مات الشاه.

انتشرت لعبة الشطرنج بين مسيحيي إسبانيا والمستعربين (Mozarabs) ووصلت إلى شمالي إسبانيا عبر جبال البرانس (Pyrenees)، لتعبر الحدود إلى جنوبي فرنسا.

تعود أولى السجلات الأوروبية التي تذكر الشطرنج إلى عام 1058م عندما أحالت إدارة الكونتيسة أرمسّند (Countess Ermessind) من برشلونة قطع شطرنجها البلّورية إلى دير القديس جايلز (St. Giles) في نيم بجنوبي فرنسا. وبعد سنتين كتب الكاردينال داميانى (Damiani) من أوستيا (Ostia) إلى البابا غريغوري السابع يحثه على حظر "لعبة الكفار" ومنعها من الانتشار بين رجال الدين.

وتذكر المصادر أن لعبة الشطرنج انتقلت عبر الطرق التجارية من آسيا الوسطى إلى السهوب الجنوبية لروسيا القديمة، ووجدت قطع الشطرنج الفارسية التي تعود إلى القرنين السابع والثامن الميلاديين، في سمرقند وفرغانة. وبحلول عام 1000 وصل إلى طرق التجارة المعهودة للفايكنغ الذين حملوا معهم الشطرنج والنقود العربية، بالإضافة إلى تماثيل بوذا، إلى الأراضي الإسكندنافية. وبحلول القرن الحادي عشر كان الشطرنج قد شق طريقه مباشرة إلى أيسلندا. وتتحدث ملحمة أيسلندية كتبت سنة 1155 عن الملك الدانماركي كنوت الكبير أنه كان يلعب الشطرنج عام 1027.

وبحلول القرن الرابع عشر كان الشطرنج قد لقي قبولاً في أوروبا. ولم يتوقف الشطرنج عن الانتشار خلال القرون الثمانية الأخيرة، بل تقدم من طور إلى طور، وأدى إلى إنتاج بعض الآلات الترفيهية، مثل لاعب الشطرنج الآلي البارع الذي ظهر عام 1769.

وأهدى المجري وولفغانغ دي كمبيلين (Wolfgang de Kempelen) لملكته الإمبراطورة ماريا تيريزا التي كانت مهووسة بالشطرنج، أهداها آلة روبوت تسمى "المسلم الحديدي" (Iron Muslim)، وسميت فيما بعد "التركي العثماني" (Ottoman Turk)، وأخذت الآلة تلعب الشطرنج بمهارة فائقة وتهزم لاعبين من المستوى الرفيع آنذاك. كانت هذه الآلة أول مزيج من الهندسة الميكانيكية والحيل العجيبة؛ قد حشر داخلها لاعب شطرنج بارع. وكان الناس يسافرون أميالاً ليشاهدوا أعجوبة الروبوت اللاعب الذي يلبس العمامة والزي العثماني مدّةً دامت خمساً وثمانين سنة.



النظـــافـــة

كان الناس يتخيلون العصور الوسطى نتنة الرائحة، مظلمة، قاسية، قذرة. وتقفز إلى أذهانهم صور المجاري المفتوحة والأمراض والتشوهات. غير أن العالم الإسلامي في القرن العاشر كان يتمتع بنظافة الحمامات والممارسات الصحية التي تنافس ما نحن عليه اليوم.

ينبني إيمان المسلم على الطهارة والنظافة، سواء أكانت جسدية أم روحية. ويتوجب على المسلمين أن يغسلوا أيديهم قبل الطعام وبعده. كما أُمروا بالوضوء قبل أن يقيموا صلواتهم اليومية الخمس، وفرض عليهم الاغتسال من الجنابة. ويستحب للمسلم أن يغتسل قبل صلاة الجمعة الجامعة.

الجزري، المهندس الميكانيكي البارع، ألف كتاباً في مطلع القرن الثالث عشر بعنوان "الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل" عرف أيضاً بعنوان آخر هو "كتاب في معرفة الحيل الهندسية". وغدا الكتاب مصدراً مهماً لمختلف الخلفيات الهندسية، يصف فيه المبتكرات الميكانيكية بما فيها آلات الوضوء. ولنرَ كم هي معقّدة وفنية هذه القطعة الهندسية العبقرية بالمقارنة مع الصنبور والمغسلة الحديثة. كانت آلة الوضوء تلك متحركة تشبه طاووساً على صينية، يؤتى بها إلى الضيف وتوضع أمامه.. وعندما ينقر الضيف رأس الطاووس يخرج الماء على ثماني دفعات قصيرة تكفي للوضوء! وهذا الأسلوب يحفظ الماء ويقتصد فيه.

كان المسلمون يرغبون أن يكونوا نظيفين حقاً، ولا يكتفون بمجرد رش أنفسهم بالماء، لذلك صنعوا الصابون الصلب بمزج زيت الزيتون غالباً بمادة قلوية (مادة تشبه الملح) ثم غلي المزيج حتى يبلغ الخلطة الصحيحة، ويترك بعدئذ ليجف كي يستخدم في الحمامات.

اكتشفت حديثاً مخطوطةٌ من القرن الثالث عشر تحتوي على تفصيلات لمزيد من الطرائق في صناعة الصابون. جاء فيها مثلاً: "خذ شيئاً من زيت السمسم، ورشّة من

"... إذا قمتم إلى الصلاة فاغسلوا وجوهكم وأيديكم إلى المرافق وامسحوا برؤوسكم وأرجلكم إلى الكعبين...".

(قرآن كريم: سورة المائدة، الآية 6)



من اليمين إلى اليسار: مخطوطة تبين آلة الجزري للوضوء؛ مسلم يتوضأ في المسجد قبل الصلاة.

البوتاس والقلي، وقليلاً من الكلس، واغْلِ المزيج معاً، ثم عندما ينضج اسكبه في قوالب واتركه حتى يجف، تحصل على صابون جامد".

وصل الصابون الصلب إلى أوروبا مع عودة الصليبيين إلى ديارهم، ولكنه لم يكن شائع الاستعمال. وبحلول القرن الثامن عشر أصبح الصابون من الصناعات المهمة، وخصوصاً في سوريا. وأنتج صابون ملون معطر للحمام، بالإضافة إلى الصابون الطبي.

لقد بذل مسلمو العصور الوسطى كل جهد للعناية بمظهرهم، فضلاً عن دلك أجسامهم بما ينظفها جيداً، حتى لقد خصص أطباؤهم كتباً للجمال، وكان من بينهم الزهراوي، الطبيب الجراح الشهير في قرطبة، جنوبي إسبانيا، وعنه ستقرأ المزيد في الفصل المخصص للمستشفيات من هذا الكتاب. استوحى الزهراوي أحاديث النبي محمد ﷺ في ما يتصل بالنظافة، وتدبير الملابس والعناية بالشعر والجسم. واشتمل كتابه الطبي "التصريف" فصلاً كاملاً عن مستحضرات التجميل، أوردها في المجلد التاسع عشر؛ فكان أول كتاب إسلامي بحث منذ ألف سنة في علم التجميل، حيث عَدّ الزهراوي دراسة مستحضرات التجميل فرعاً من فروع الطب، أطلق عليه اسم "طب الجمال".

وصف الزهراوي العناية بالشعر والجلد والفم وغيرها من أجزاء البدن، وبحث في كيفية تجميلها ضمن حدود شرع الإسلام. كما شرح طرق تقوية اللثة وتبييض الأسنان، حيث كان طب الأسنان شائعاً. وتضمن الكتاب كذلك مستحضرات متنوعة مثل بخاخات الأنف ومضامض الفم ومراهم الأيدي، وهو الذي اقترح حفظ الثياب في مكان مليء بالبخور كي تفوح رائحة ذكية عند ارتدائها.

وتوسع الزهراوي في وصف العطور، وتحدث عن حاويات صغيرة معطرة مبرومة ومضغوطة في قوالب خاصة أشبه بقوارير مزيل الروائح ذات رأس دوار، مثلما هو معروف في أيامنا هذه. كما ذكر أسماء مستحضرات

حمامات الشيخ دين محمد (Sake Dean Mahomed) البخارية من الجهة البحرية لمدينة برايتون الإنجليزية (Brighton).



في سبعينيات وثمانينيات القرن الثامن عشر، كانت برايتون (*Brighton*) منتجعاً على الشاطئ مزدهراً، حيث وصل الشيخ دين محمد (*Dean Mahomed*).

كان هذا الرجل من أسرة مسلمة في باتنا (*Patna*) بالهند. وافتتح عام *1759* في واجهة برايتون البحرية، حيث يوجد الآن فندق الملكة (*The Queen›s Hotel*) ما عرف بالحمامات الهندية المحمدية. كانت تشبه الحمامات التركية، ولكن زبائنها كانوا يتمددون في خيمة من الصوف الناعم ويتلقون علاجاً هندياً من "الشامبي" *champi* (الغسيل بالشامبو) أو بالمساج العلاجي يقوم به شخص يدخل يديه عبر شقوق في الخيمة. مُنح هذا الرجل وساماً بتعيينه "جراح التدليك" للملكين جورج الرابع (*George IV*) ووليام الرابع (*William IV*)





قال رسول الله ﷺ: "إن الله جميل يحب الجمال".

صحيح مسلم (رقم 131)

تجميلية كاللواصق المزيلة للشعر، وأصباغه التي تحوّل لونه الأشقر إلى أسود، ومحاليل لتسبيل الشعر الأجعد. كما وصف أيضاً مراهم لحماية البشرة من لفح الشمس ومكوناتها بالتفصيل، والمدهش في الأمر أن ذلك كله كان منذ ألف سنة.

وكذلك ألف الكِندي المولود في القرن التاسع بالكوفة في العراق كتاباً في العطور بعنوان "كتاب كيمياء العطر والتصعيدات". اشتهر الكندي بالفلسفة، وكان كذلك طبيباً وصيدلانياً وكحالاً (طبيب عيون) وفيزيائياً وكيميائياً وجغرافياً وعالم رياضيات، وكان يهتم بلغات الشيفرة (التعمية) وفكّها، ويعنى بالموسيقا، إضافة إلى اهتمامه بصناعة السيوف، حتى إنه بحث في فن الطبخ.

تضمن كتاب الكندي أكثر من مئة وصفة للزيوت العطرية والمراهم والمياه المعطرة، وبدائل أو تقليدات الأدوية المكلفة. وكان الناس الأكثر ثراءً في المجتمع يستخدمون هذه المنتجات إلى أن أصبحت متوافرة للجميع. كما ذكر في كتابه عن كيمياء العطر الذي ألفه في القرن التاسع، طرائق ووصفات لصناعة العطور بلغت مئة وسبعاً. كما ذكر الأجهزة اللازمة لتصنيعها، مثل الإمبيق (alembic)، الذي ما زال يحمل اسمه العربي.

إن صناعة العطور التي يبلغ عمرها قروناً من الزمن، تعد شائعة حالياً بأسماء شهيرة عديدة، مهد لها الطريق ويسّره الكيميائيون المسلمون وأساليبهم في التقطير، بما كانوا يقطرون النباتات والأزهار لصناعة العطور والمنتجات العلاجية.

وصلت مناهج المسلمين وأفكارهم إلى أوروبا بطرق عدة، فقد حملها التجار والرحالة، وجاءت على هيئة هدايا، وكذلك عن طريق الصليبيين. وقد ذكر البرنامج الوثائقي لهيئة الإذاعة البريطانية الـ "بي بي سي" (BBC) بعنوان: "ماذا قدّم لنا الأقدمون: العالم الإسلامي" (What the Ancients Did for Us: The Islamic World) أن أفكار المسلمين وصلت في النهاية إلى إقليم هاوت بروفنس (Haute Provence) في جنوبي فرنسا حيث المناخ المثالي والتربة المناسبة، وحيث صناعة العطور ما زالت تزدهر بعد نحو سبع مئة سنة.

"... النيلة وزيت السمسم... تقي من الحر الشديد، وتطرد الحشرات، وتعطي لوناً غير داكن ولا أزرق بل أشبه بلون البرقوق الداكن"، هذا ما ذكرته فريا ستارك (*Freya Stark*) عن المراهم الواقية من لفح الشمس في كتابها "البوابات الجنوبية للجزيرة العربية" (*Southern Gates of Arabia*).

كانت النيلة الهندية معروفة عند قدماء المصريين واليونانيين،، وكان المهندسون الزراعيون المسلمون أول من استزرع هذه النبتة ثم أقلموها ونشروها في أنحاء بلادهم كلها، وخصوصاً في أفريقيا حيث كانت تزرع مع القطن. وقد أطلق ابن البيطار، عشّاب القرن الثالث عشر، على هذه النبتة اسم نيليدج.

لم يكن زيت الزيتون معروفاً في الهند ولا في الصين ولا في بلاد ما بين النهرين، لذلك كان زيت السمسم هو البديل الوحيد المستعمل للوقاية من لفح الشمس، في حين كان الطوارق واليمنيون يحمون جلودهم بالنيلة ويتخذونها على هيئة صباغ.







من اليمين إلى اليسار: فتاة تزين يديها بالحناء؛ مسحوق الحناء الأخضر يباع بالوزن في إسطنبول، بتركيا.

وكان من مستحضرات التجميل في الإسلام الحنّاء المعروف بزخارفه الجميلة المتشابكة على الأيدي الناعمة. وقد وصل الحناء إلى أجزاء مختلفة من بلاد العالم بفضل انتشار الإسلام، وأصبح مستحضراً تجميلياً أساسياً.

كان النبي محمد ﷺ وصحابته رضوان الله عليهم يصبغون لحاهم بالحناء، في حين كانت النساء يزينّ به أيديهن وأقدامهن، ويصبغن شعورهن كذلك؛ كما تفعل مثلهن نساء اليوم. وارتبطت بالحناء على وجه الخصوص تقاليد أصيلة عرفت في مختلف البلدان: فقبائل البربر بالجزائر والمغرب، على سبيل المثال، كانت تطلب من العروس أن تصطبغ بالحناء سبع ليال قبل زفافها.

وقد اكتشف العلماء حالياً أن الحناء قاتل للبكتريا والفطريات، ومضاد للنزيف. ويفيد كذلك في علاج "القدم الرياضية" (مرض جلدي معدٍ يصيب القدم بسبب الفطريات) والعدوى الجلدية الفطرية والالتهابات المحلية. ويستعمل الحناء لتبريد الرأس والجسم، كما يحتوي على مكونات حيوية تفيد في انتعاش الشعر، ولبذور هذا النبات وأوراقه خصائص طبية.

ما زال المسلمون اليوم، كما كانوا من قبل، يولون الحناء أهمية قصوى، لاهتمامهم بنظافتهم وحسن مظهرهم. وإن شخصاً يستعمل اليوم مثل هذه المنتجات- البالغ عمرها ألف سنة- لن يكون شاذاً في مطعم راق حديث في أي مدينة عالمية من القرن الحادي والعشرين.



رائحة الفم الكريهة وبقايا الطعام في أسنانك ليست مربكة فحسب، بل إنها غير صحية كذلك، لذلك كان النبي محمد ﷺ ينظف أسنانه بالمسواك، وخصوصاً قبل كل صلاة.

أجرت شركة تصنيع الأدوية السويسرية (*Pharba Basel LTD*)، تجارب على المسواك (*Salvadora persica*) فوجدت أن نباته يحتوي على مواد قاتلة للبكتيريا وتقضي على الجراثيم الضارة التي تسبب التهاب اللثة وتسوس الأسنان. كما أكدت اختبارات مستقلة بجامعة الرياض وبجامعة إنديانا (*Indiana University*) في الولايات المتحدة، أنه مضاد حيوي يقضي على الالتهاب.

وحين لم تكن لتتوافر المساويك للمسلمين فإنهم كانوا يتناولون القرفة وجوزة الطيب وحب الهال ويمضغون أوراق الكزبرة للتخلص من النفس الكريه الذي يسببه تناول البصل أو الثوم، كما عالجوا رائحة الفم الكريهة بالجبن المقلي بزيت الزيتون والمتبّل بالقرنفل.

أجهزة الحيل



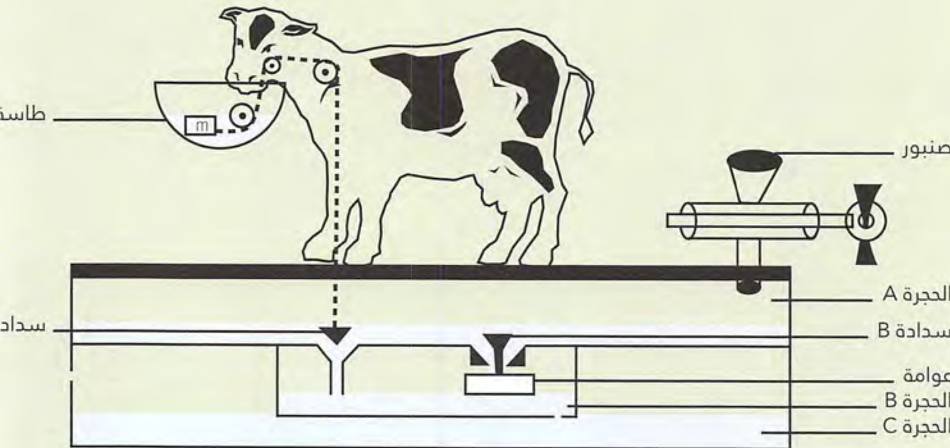
ربما تلعب بمكعب روبيك (Rubik cube) أو تسمع طقطقة الكرات المعدنية المتأرجحة على أسلاك وهي ترتطم بعضها ببعض محدثة إيقاعاً.. وربما لا تكون الألعاب اليدوية التى يتسلى بها مديرو الأعمال هي التي تهمك بل ربما تهمك ألعاب وألغاز أخرى، سواء أكانت للعمل أم للتسلية، لكن في كل حال فهذه الألعاب تشكل مصدر افتتان لكثير من الناس.

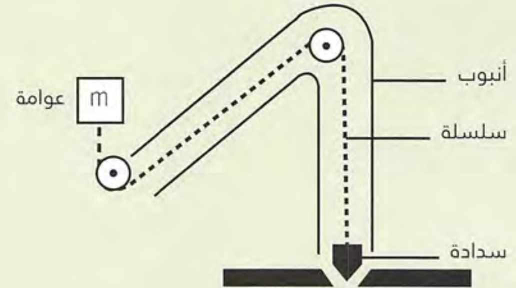
كان محمد وأحمد والحسن المعروفون بأبناء شاكر أعضاءَ في "بيت الحكمة" ببغداد؛ هي المؤسسة العلمية التي أنشئت في القرن التاسع (يمكنك أن تقرأ المزيد عنها في "فصل المدارس"). وكانوا علماء في الرياضيات وترجموا مقالات علمية عن الإغريقية، وعلاوة على ذلك اخترعوا أجهزة ميكانيكية عجيبة تُعد بشائر الروبوتات الحالية. لقد أشبع الإخوة الثلاثة هوس أقرانهم بتصميم مخترعات حيل بارعة وصنعها، وتضمن مؤلَّفهم "كتاب الحيل" أكثر من مئة اختراع. وكانت تلك قفزة هائلة فى تطوير التكنولوجيا الميكانيكية؛ لقد كانوا مدفوعين بإحساس التساؤل والعَجب المفطور عليه الإنسان.. آنذاك كان علم الميكانيك يسمى: علم الحيل.

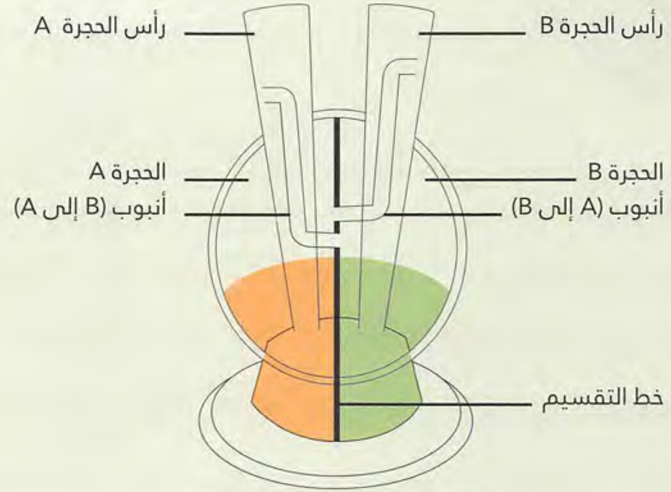
ليس لهذه الآليات التي بلغ عمرها ألف سنة ومئة وظيفة عملية، شأنها في ذلك شأن الألعاب في أيامنا هذه، ولكنها كشفت عن حرفية مذهلة ومعرفة مدهشة.

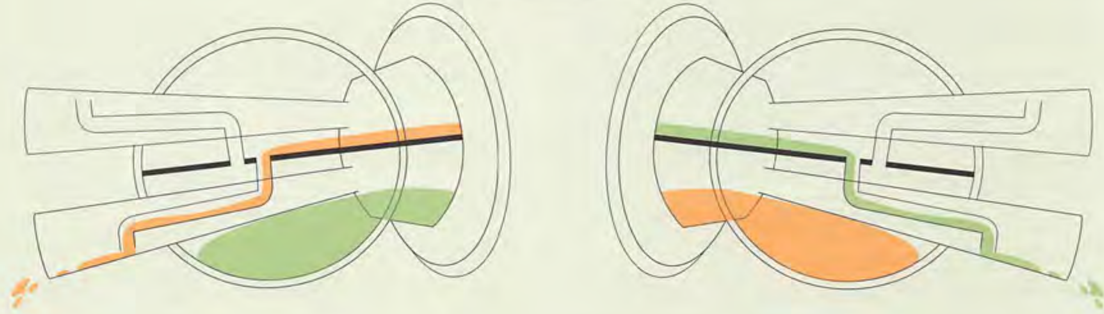
احتوت بعض الآليات التي صنعوها على أشكال حيوانات يصدر منها أصوات مصطنعة؛ فمثلاً الثور الذي كان يخرج صوتاً يدل على ارتوائه بعدما ينتهي من الشرب، كان يفعل ذلك باستعمال حاويات تملأ بالماء وعوامات وأجهزة تفريغ وسدادات. والآن تخيل الإخوة أبناء شاكر وهم يفكرون في المخطط المبين أدناه.

روبوت الثور الشارب الذي صنعه الإخوة أبناء شاكر في القرن التاسع.









المنظر الداخلي لدورق الإخوة أبناء شاكر ذي الأنبوبين.

يدخل الماء مبدئياً من الصنبور إلى الحجرة (A) ويحبس هناك.. تمتلئ الطاسة آنذاك بالماء؛ فترتفع العوامة m (المبينة في الشكل السابق) مع مستوى الماء لتسحب السدادة من الصمام. ينصرف الماء من الحجرة A إلى الحجرة B، فترتفع العوامة B مع الماء لتدفع السدادة B وتسمح للماء بالجريان بين الحجرتين. وعندما يتفرغ الهواء تماماً من الحجرة B يتشكل فراغ في الحجرة A إذ لا يتاح له الدخول إليها، وبذا يتسرب الماء من الطاسة عبر الأنبوب إلى A. وعندما ينفد الماء من الطاسة يشفط الهواء إليها فيسمع للثور صوت يدل على الارتواء! وعند فراغ الماء من الطاسة تطفو السدادة، وتنغلق، وتبقى السدادة B وحدها مفتوحة لتفريغ الحجرة A. تفرغ الحجرة B عبر ثقب صغير بين B وC؛ فيتاح للهواء الدخول بحرية من ثقب في جانب الحجرة C. والآن هل تستطيع صنع مثل هذا الجهاز؟

إن جهازاً كهذا بتعقيده البالغ يذهل العقل، ولا بد أن يأسر الناس ويفتنهم ساعات طويلة.

ومن أجهزة الحيل التي ابتكرها أبناء شاكر، الدورق ذو الأنبوبين. كان يصب في كل أنبوب ماء ملون، وعندما يحين الوقت ليصب الدورق الماء، يخرج اللون من الأنبوب المخالف له. ومثلهم كمثل الساحر الذي يخرج عصير البرتقال من كوعه، كان لدى أبناء شاكر آلات أفضل في أردانهم، تتميز بأنها بسيطة وإن كانت متشابكة.

إن ما فعلوه هو أنهم قسموا الدورق رأسياً إلى قسمين منفصلين تماماً بعضهما عن بعض. يدخل السائل إلى الجانب الأيمن من المحقن الأيمن، وإلى الجانب الأيسر من المحقن الأيسر ولا يغادر هذا القسم ثانية. بدلاً من ذلك، أدخلوا أنبوباً آخر لإخراج الماء. وبالطبع فإن المشاهدين لا يرون أياً من هذه الحركات التي كانت تؤثر فيهم وتدهشهم على الرغم من بساطتها.

إن خيال أبناء شاكر الذي يهدف للتسلية قادهم إلى تصميم النوافير: ألقِ نظرة على "النوافير العجيبة" في الفصل الخاص بالمدينة.

"الفكاهة ليست شيئاً غير ذي قيمة، بل هي حركة عملية، وحيلة تلعبها على عقل المستمع: تنطلق به تجاه هدف يتجه إليه، ثم بحركة مفاجئة تضعه في اللامكان أو حيث لا يتوقع أن يذهب".

ماكس إيستمان
(Max Eastman)





الرؤيــة وآلات التصــويــر

هل تساءلت في طفولتك "كيف أبصر؟". هل فكرت حين تغمض عينيك ولم تعد ترى أحداً فإن الآخرين لا يرونك أيضاً؟ كان لدى بعض علماء الإغريق أفكار عن الرؤية أقل تقليدية من ذلك، وأول فهم لعلم البصريات تكون من نظريتين رئيستين..

تقول الأولى إن أشعة تخرج من العينين، كالليزر في أيامنا هذه، وعندما تقع على الأشياء نراها؛ وإذاً فالإبصار بحسب هذه النظرية يحصل نتيجة حركة الأشعة من العين إلى الأشياء المرئية.

أما الثانية فتقول: إننا نرى بسبب شيء ما يدخل إلى العين يمثل موضوع الرؤية. وهذا ما آمن به تماماً أرسطو (Aristotle) وجالينوس (Galen) وأتباعهما، لكن نظريتهم كانت تأملية غير مدعمة بالتجارب.

أول من وضع أسس علم البصريات الحديث هو الكِندي، العالم الموسوعي الذي شكّ في نظريات الرؤية لدى الإغريق. فقال: إن مخروط الرؤية لا يتعلق بأشعة غير مرئية كما قال إقليدس (Euclid) بل يبدو ككتلة ذات ثلاثة أبعاد من الشعاعات المستمرة.

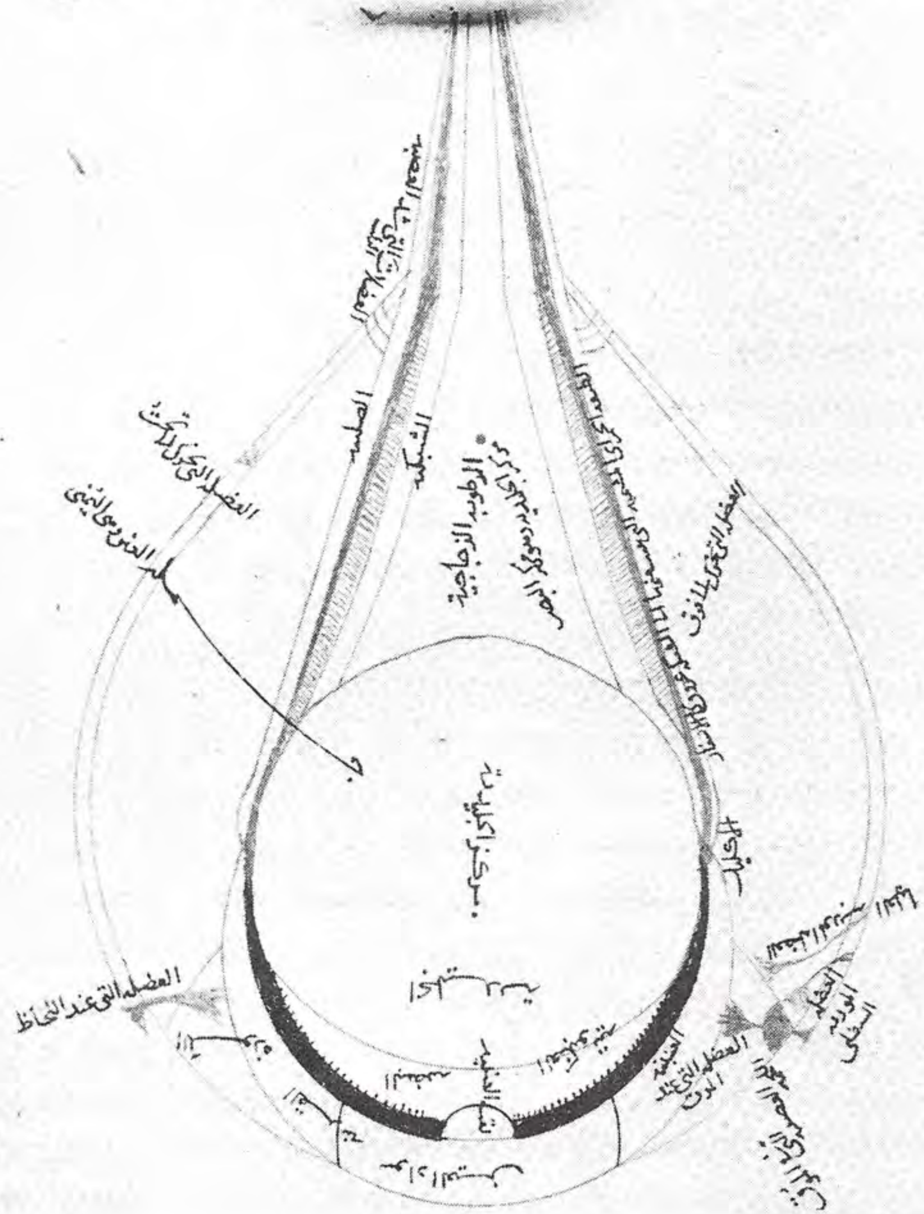
وفي القرن السادس عشر قال عالم الفيزياء والرياضيات الإيطالي جيرونيمو كاردانو (Geronimo Cardano): إن الكِندي يعد "واحداً من اثني عشر عقلاً عملاقاً في التاريخ" لأنه بحث كيفية سير أشعة الضوء على خط مستقيم، وتحدث عن الإبصار بمرآة ومن دون مرآة، وعن أثر المسافة والزاوية في الإبصار وفي الخداع البصري.

كتب الكندي مقالتين في علم البصريات الهندسية والفيزيولوجية، اطلع عليهما واستخدمهما فيما بعد العالم الإنجليزي روجر بيكون من القرن الثالث عشر، وكذلك العالم الفيزيائي الألماني وايتلو (Witelo). وجاء في مقالة العالم الدانماركي سيباستيان فوغل (Sebastian Vogl) من القرن العشرين: "إن روجر بيكون لا يعد الكندي واحداً من سادة الرسم المنظوري (perspective) فحسب، بل كان هو وأمثاله في "المنظور" (Perspectiva) الخاص به، يرجَعون إلى الكندي ويأخذون من علمه في البصريات".





اليسار: تمثال روجر بيكون في متحف جامعة أكسفورد للتاريخ الطبيعي(Oxford University Museum of Natural History). الذي استوحى أعمال الكندي في علم البصريات في القرن التاسع.



تشريح العين أجراه كمال الدين الفارسي في القرن الثالث عشر اعتماداً على أفكار ابن الهيثم. يشير النص العربي إلى وظيفة الدماغ في تفسير الصورة المنطبعة على شبكية العين.

"كان ابن الهيثم أعظم فيزيائي مسلم وأعظم دارس لعلم البصريات في زمنه. وسواء كان الفيزيائيون يعملون في إنجلترا أو بعيداً في بلاد فارس، فإنهم جميعاً قد شربوا من النبع نفسه. لقد أحدث ابن الهيثم تأثيراً عظيماً في الفكر الأوروبي من بيكون إلى كيبلر (Kepler)".

جورج سارتون (George Sarton) في كتابه "تاريخ العلوم" (History of Science)

انطلق الحسن بن الهيثم في القرن العاشر من التساؤلات التي طرحها الكندي الذي قال إن الرؤية تحصل بسبب انكسار أشعة الضوء. قال جورج سارتون مؤرخ العلوم البارز في القرن العشرين، إن القفزة التي حصلت في علم البصريات تعزى إلى عمل هذا الرجل الذي قدم التفسير العلمي لكثير مما نعرفه اليوم عن علم البصريات.

والواقع، أن ابن سهل البغدادي، العالم الفيزيائي من القرن العاشر، هو الذي اشتغل في حقل انكسار الضوء باستعمال العدسات قبل ابن الهيثم، ولا ندري إن كان ابن الهيثم يعرف ما قام به ابن سهل. إن ابن الهيثم المعروف عند الغربيين باسم Alhazen قد أجرى تجارب دقيقة جداً قبل ألف سنة مكّنته من تقديم تفسير علمي، يقول: إن الإبصار يتم بانعكاس الضوء على الأشياء ومن ثم بدخوله إلى العين.. وكان أول من رفض نظرية الإغريق في جملتها.

ابن الهيثم المولود في البصرة، بالعراق، انتقل إلى مصر بدعوة من حاكمها ليساعد في تخفيف أضرار فيضانات نهر النيل، وكان أول من جمع بين طريقة إقليدس وبطلميوس 'الرياضية' وبين المبدأ 'الفيزيائي' المفضل عند فلاسفة الطبيعة، وأعلن بهذا الصدد أن دراسة الإبصار 'البصريات' تتطلب الجمع بين الفيزياء والرياضيات.

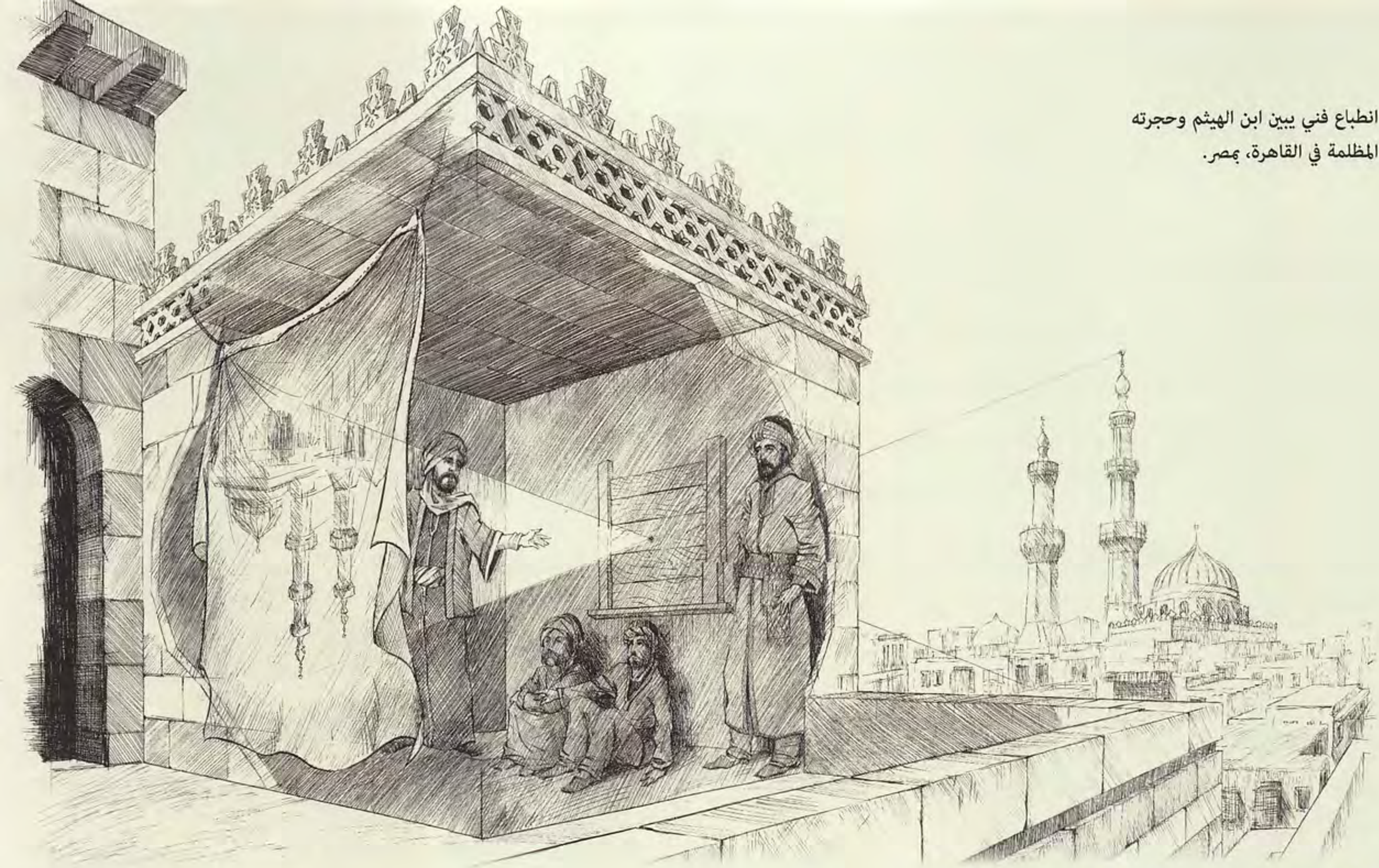
كان ابن الهيثم عالم رياضيات وفلك وفيزياء وكيمياء، بيد أن كتابه في البصريات "كتاب المناظر" أسس لهذا العلم، واشتهر باسم "الكتاب الكبير" (Magnum Opus). وقد بحث في طبيعة الضوء، وفيزيولوجيا الإبصار وآليته، وبنية العين وتشريحها، وفي الانعكاس والانكسار، وأجرى دراسات انعكاس الضوء. كما درس العدسات بتجريب المرايا المختلفة، المسطحة والدائرية وذات القطع المكافئ والأسطوانية والمقعرة والمحدبة. ورأى العين تعتمد على نظام انكسار ضوئي، فطبق هندسة الانكسار عليها. واكتشف ببراعة ظاهرة الانكسار الجوي، واستخدم الرياضيات بكثافة لدراسة الظواهر الضوئية.

استخدم ابن الهيثم البرهان التجريبي لفحص نظرياته، وهو أمر لم يكن مألوفاً في زمانه، لأن علم الفيزياء قبله كان أشبه بالفلسفة، ولا يعتمد على التجربة، فكان هو أول من أدخل البرهان التجريبي كشرط أساسي لقبول النظرية. وكان كتابه "المناظر" نقداً فعلياً لأعمال بطلميوس وغيره من القدماء.. ومازال الباحثون يستشهدون بكتابه هذا بعد ألف سنة ليدربوا طلابهم على المنهجية العلمية، واكتساب الحس العملي لئلا ينساقوا خلف الآراء المسبقة والأفكار المتحيزة. يعد ابن الهيثم ومن غير مبالغة أبا العلم التجريبي ويعادل تأثيره في علم البصريات تأثير نيوتن في العلم ذاته للقرون التي تلته. لكن يعتقد بعض مؤرخي العلوم أن "قانون سنيل" (Snell's Law) في البصريات يعتمد على أعمال ابن سهل.

"كل جسم مضيء بأي ضوء كان فإن الضوء الذي فيه يصدر منه ضوء إلى كل جهة تقابله. فإذا قابل البصر مبصراً من المبصرات وكان المبصر مضيئاً بأي ضوء كان فإن الضوء الذي في المبصر يرِد منه ضوء إلى سطح البصر". من "كتاب المناظر" لابن الهيثم (المقالة الأولى، بداية الفصل السادس، "كيفية الإبصار")



يمين: صورة الغلاف، لطبعة لاتينية صدرت العام 1572 لكتاب "المناظر" للحسن بن الهيثم الذي عرف في الغرب اللاتيني باسم **Alhazen**.



انطباع فني يبين ابن الهيثم وحجرته المظلمة في القاهرة، بمصر.

الحجـرة المظلمـة

كان ابن الهيثم- شأنه شأن غيره من الفلاسفة وعلماء الرياضيات البارزين- يتمتع بملاحظة دقيقة؛ كان ذات يوم في حجرة، فلاحظ أن النور يدخل من ثقب صغير في مصراع النافذة ويقع على الجدار المقابل على شكل نصف قمر عند كسوف الشمس. فاعتبر أن "صورة الشمس وقت الكسوف، تبين، ما لم يكن الكسوف كلياً، أنه عندما يمر ضوؤها عبر ثقب صغير مدور ويقع على سطح مقابل للثقب فإنه يتخذ شكلاً مخروطياً كالمنجل القمري".

بفضل هذه التجارب أوضح ابن الهيثم أن الضوء يسير في خط مستقيم، وعندما تنعكس الأشعة من سطح ساطع وتمر عبر ثقب صغير ولا تتبعثر، يعاد تشكيله بهيئة صورة مقلوبة على سطح أبيض مسطح مواز للثقب. ثم استنتج أن الصورة تكون أوضح كلما كان الثقب أصغر.

واستنتج أن ضوء الشمس حيث يخترق الثقبَ يكوّن شكلاً مخروطياً عند نقطة الالتقاء بالثقب الصغير، ومن ثم يكوّن شكلاً مخروطياً آخر بعكس المخروط الأول على الجدار المقابل في الحجرة المظلمة.

أدت هذه المكتشفات في مراحل لاحقة إلى استخدام الحجرة المظلمة في الرسوم على نحو واسع، وقد اعتمد ابن الهيثم الحجرة المظلمة ذات الثقب الصغير لدراسة مسارات الضوء بخطوط مستقيمة؛ واستنتج أننا نرى الأجسام قائمة مستوية كما تفعل الكاميرا بفضل نقطة اتصال العصب البصري بالدماغ الذي يحلل الصورة ويتعرف إليها.

كان ابن الهيثم يستخدم في أثناء تجاربه العلمية مصطلح "الغرفة المظلمة" الذي ترجم إلى اللاتينية بمصطلح (Camera Obscura). وما زالت كلمة "كاميرا" قيد الاستعمال اليوم شأنها شأن الكلمة العربية "قمرة" التي تعني غرفة خاصة أو مظلمة.

ترجم العالم جيرارد الكريموني (Gerard of Cremona) في العصور الوسطى بإسبانيا عدداً من أعمال ابن الهيثم، وخصوصاً "كتاب المناظر"، فكان له أثر عميق في مفكري القرن الثالث عشر الكبار، مثل روجر بيكون ووايتلو، وحتى في أعمال ليوناردو دافينتشي (Leonardo Da Vinci) في القرن الخامس عشر.

ولقد تطورت "الكاميرا" اليوم من البدايات المتواضعة لغرفة ابن الهيثم المظلمة، أو القمرة، إلى عملية رقمية معقدة، كما ازدهر علم البصريات وغدا علماً متكاملاً يشمل الليزرات وتقسيم شبكية العين إلى مقاطع وبحث الومضان الأحمر لدى السمك الهلامي.





الطعام الفاخر

يمكننا أن نشكر رجلاً من القرن التاسع هو الملقب بـ "زرياب" الذي أدخل وجبات الطعام ثلاثية الأصناف إلى أوروبا. إذ تحولت عادات الأكل كلياً عندما وصل إلى الأندلس، إذ قال: ينبغي أن تبدأ الوجبات بالحساء، يتبعها الطبق الرئيس من السمك أو اللحم أو الطيور، وتختتم بالفواكه والمكسرات.

كان المسلمون يأكلون وفق المتغيرات الفصلية؛ فالوجبات الشتوية النموذجية كانت غنية بالخضراوات كالملفوف أو الكرنب، والشوندر والقنبيط واللفت والجزر والكرفس والكزبرة والبسلة أو البازلاء، والفول والعدس والحمص والزيتون والقمح الجاف، والمعكرونة، والمكسرات.. وكانت هذه الخضراوات تؤكل مع أطباق من اللحم. أما الحلوى، أي ما يقدم بعد الطعام، فكانت في العادة من الفواكه المجففة كالتين والتمر والزبيب والخوخ، تصحبها أشربة البنفسج، والياسمين، والألوة (من الصبار)، والبهارات العلاجية، وعجينة الفواكه والمواد الصمغية.

وبالمقابل كان غذاؤهم الصيفي من أحد عشر صنفاً من الفاصولياء واللوبياء، والفجل والخس والهندباء البرية والباذنجان والجزر والقثاء والخيار الصغير والبقلة المائية والكوسا والقرع الصيفي والأرز. وكان لحم الطيور والنعام والبقر هو المرافق لهذه الخضراوات.

أما الحلوى بعد الطعام فكانت تشمل الفواكه كالليمون والبنزهير والسفرجل والتوت والكرز والبرقوق والمشمش والعنب والرمان والبطيخ والإجاص والتفاح وشهد الشمام، في حين تصنع أنواع الشراب وعجينة الفواكه المحفوظة من الليمون والورد والياسمين والزنجبيل والشمار. كانت تقدم هذه الوليمة من الطعام على طاولة مغطاة، وزرياب هو الذي نشر فكرة ذلك الغطاء، وهو الذي استبدل الأقداح المعدنية الثقيلة التي كانت تستخدم للشرب، والأكواب الذهبية التي كانت على الموائد في بلاط قرطبة، واستعاض عنها بأكواب البلّور.



كان أبو الحسن علي بن نافع يلقب بزرياب، أي الطائر الأسود، بسبب صوته الرخيم الشجي ولون بشرته الأسود، وكان موسيقياً ومصمم أزياء. في القرن التاسع وصل من العراق، ونزل قرطبة بالأندلس، المركز الثقافي الرائد في الحضارة الإسلامية. وهناك وضع تقاليد الطعام وآداب السلوك، والثياب والموسيقا، وما زالت قائمة حتى يومنا هذا. وبسبب ما أحدثه من أثر فسيرد ذكره مرات متعددة في هذا الفصل.

كان زرياب مبدع التقليعات في عصره.. دعي إلى إسبانيا الإسلامية بسبب موهبته وعين له راتب مئتي دينار ذهبي إضافة إلى امتيازات عديدة. وقد جلب معه آداب السلوك المهذبة وفن الطبخ والأزياء، وحتى معجون الأسنان.





إلى اليمين: إبريق من البلّور الصخري يعود إلى الفترة الفاطمية في القاهرة (القرن العاشر أو الحادي عشر). كان زرياب يأتي بالبلور إلى موائد الطعام في القرن التاسع بعد أن أدخل عباس بن فرناس البلور إلى الأندلس.

زاد الطلب على هذه الأطعمة والبهارات في الأوساط الأرستقراطية الأوروبية وانتشر بسرعة.

تخبرنا مصادر القرن الرابع عشر من تاريخ البابا في أفينون (Pope in Avignon) أن السفن المبحرة من بيروت كانت تحمل المربيات والأطعمة المحفوظة والأرز وطحيناً خاصاً لصناعة الكعك، إضافة إلى الملينات. وكانت ملكة الدانمارك والسويد والنرويج كريستينا (Cristina) تحرص على اتباع نظام غذائي إسلامي فتستورد منتجات الشرق وفواكهه. ولما كانت الدانمارك تقدم التفاح والجاودار، فإن ذلك ربما يحثنا على التفكير ملياً لمعرفة أصل المعجنات الدانماركية المشهورة (Danish Pastry).

توافر البلور في الأندلس بفضل عبقرية مسلم آخر هو عباس بن فرناس، المتوفى عام 887م. كان قد طوّر صناعة البلور باستخدام الصخور المستخرجة من مناجم في شمال بطليوس (Badajoz). ومعظم قطع البلور الصخري الأندلسي التي وصلتنا محفوظة في الكنائس والأديرة الأوروبية، ومن أشهرها القارورة الكروية الموجودة حالياً في كاتدرائية أستورغا (Asturga Cathedral) بإسبانيا، وعليها رسوم نباتية وخطوط كوفية، وهي أكثر الزخارف شيوعاً على القطع البلورية آنذاك.

استخدم عباس بن فرناس الزجاج بطريقة عبقرية نادرة في بناء نموذج يمثل قبة سماوية (Planetarium) وزوده بسحب اصطناعية ورعد وبرق اصطناعيين.

ثم أدخل صناع الفخار المسلمون أنواعاً مختلفة من الخزف والمصقولات. وكانت مالقة (Malaga) وبلنسيا (Valencia) مركزين صناعيين كبيرين أحدثا ثورة في إنتاج الفخار وزخرفته، خاصة باختراع الطلاء المعدني البراق الذي يمكن أن تقرأ عنه المزيد في الفصول التالية.

كان صناع الفخار البلنسيون والمالقيون يصدِّرون مصنوعاتهم إلى المناطق الواقعة تحت هيمنة المسيحيين الإسبان، مثل جنوب فرنسا



مخطوطة من القرن السادس عشر، من كتاب جيليبولولو مصطفى علي (Gelibolulu Mustafa Ali) "نصرت نامه" (Nusrat-naame) تصور وليمة أقامها رئيس أركان الجيش لالا مصطفى باشا (Lala Mustafa Pasha)، الجالس على رأس المائدة، لكبار ضباط الجيش في إزمت (Izmit). وعلى جانبيه يجلس الضباط الذين شاركوا في الحملة وفق رتبهم، يتناولون أطباقاً متنوعة من الطعام، والخدم يحملون أباريق من ماء الورد. لاحظ ظهور أدوات المائدة، ومنها المناديل التي تغطي حجورهم.

وحتى إيطاليا. ويعتقد المؤرخون أن الفاخوريين المالقيين قد أرسوا أسس صناعة الأدوات الخزفية المعروفة باسم "المايوليقا" (Majolica) التي هيمنت على صناعة الخزف الإيطالي.

انظر إلى الخزفيات والكؤوس الزجاجية عندما تتناول وجبة طعامك التالية، هل الأطباق مصنوعة من أوانٍ خزفية ذات تصاميم تبدو كأنها معدن ثمين؟ هل الأكواب رقيقة تحدث رنيناً إذا ما نقرت عليها؟ يفترض بعضنا أن أبناء القرون التي سلفت بسطاء جفاة غير متطورين، إذ يقال لنا إن تلك القرون كانت "عصوراً مظلمة"، ولكن بعض الناس في مناطق معينة كانوا يعيشون أسلوب حياة يفوق أحياناً ما نتمتع به اليوم.



وجبة الطعام ثلاثية الأصناف

من كتاب "طبخ أندلسي" في القرن الثالث عشر، لمؤلف مجهول، ترجمه تشارلز بيري (Charles Perry).

المقبّلات:

شوربة اللحم مع الملفوف

خذ اللحم وقطّعه ناعماً قدر الإمكان، خذ جبنة قديمة من النوع الجيد، وقطعها، وضع عليها بصلاً مسحوقاً مع الكزبرة، خذ قلب الملفوف الطري واغله ثم اسحقه مع كل ما سبق في هاون خشبي، ثم ضع المسحوق في قدر ماء واتركه يغلي غلية أو غليتين. ثم أضف شيئاً من طحين الشعير، وقليلاً من الزنجبيل وبعض البهارات والكراوية. غط المحتويات بالعجين (أو العجين الخمير) ثم غطه بالبيض.

ميركات مع الجبنة الطازجة

خذ شيئاً من اللحم المدقوق جيداً كما وصفنا. أضف جبنة طازجة غير طرية كيلا تتفتت، وأضف نصف قطعة لحم مفرومة وبعض البيض ليصير المزيج متماسكاً، ضع البهارات والقرنفل والكزبرة الجافة. اعصر عليه سائل النعناع والكزبرة. اخفق المزيج كله واحشُ به المصارين وضمها بخيطان.. ثم اقْلها بزيت طازج كما ذكرنا،، وكُلْ هذا الطعام قضماً رقيقاً من دون صلصة، أو كيفما تشاء.

الوجبة الرئيسة:

مشويٌ في طاجن (Tajine)

خذ نصف جدي ماعز وضعه في طاجن كبير (طبق فخاري ذو غطاء ما زال يستعمل في شمال أفريقيا حتى اليوم) يتسع للكمية. ضع الطاجن في فرن واتركه حتى يحمر وجه اللحم، ثم أخرجه واقلبه على وجهه الآخر، وأعده إلى الفرن واتركه حتى يحمر. أخرجه وذرْ عليه الملح المسحوق مع الفلفل الأسود والقرفة. تلك وجبة فاخرة جداً ومن أشهر المشاوي لأن الدهن والماء يبقى في أسفل المقلاة ولا يضيع شيء في النار، كما يحصل في الشواء على الفحم أو في التنور (فرن الطين).

ثريد السمك

دق قطعاً من سمكة كبيرة وأضف إليها بياض البيض وفلفلاً أسود وقرفة وكمية كافية من مختلف أنواع البهارات. اخفق الخليط جيداً حتى يتجانس، ثم ضعه في قدر فيه ملعقة خل وملعقتان من سائل الكزبرة، وملعقة ونصف ملعقة من سائل البصل، وملعقة من الموري (طحين الشعير) النقي، والبهارات، والمنكهات، والصنوبر، وست ملاعق من الزيت وما يكفي من الملح والماء. ضع القدر على نار هادئة، وعندما تغلي عدة غليات اجعل لحم (السمك) المسحوق على هيئة سمكة وضع في داخلها بيضة مسلوقة أو بيضتين وضع الجميع بعناية في الصلصة وهي تغلي. قطع المزيج إلى كرات من اللحم، وخذ مح البيض المسلوق وغلفه أيضاً بذلك اللحم. ألق بالجميع في قدر حتى ينضج، أخرج السمك ومح البيض المغلف باللحم من القدر ثم اقله في مقلاة حتى يحمر. ثم غط محتويات القدر بست بيضات، ولوز مطحون وكسرات من الخبز، ثم زين القدر بصفار البيض.



الوجبة الرئيسة:

فروج مشوي



خذ فراريج سمينة صغيرة، نظفها واسلقها في قدر بالماء والملح والبهارات. أخرجها من القدر، واسكب المرق والدهن في طبق وأضف إليه ما ذكرناه في الشيّ على الفحم، افرك الفروج المسلوق بهذه المواد ثم ضعه على نار هادئة وقلبه بحركة مستمرة ورطّبه بالزبدة بين الحين والآخر إلى أن ينضج ويحمر؛ ثم اسكب عليه ما تبقى من الصلصة وقدمه للأكل. مذاقه ألذ من لحم المواشي والدواجن الأخرى، وهو أكثر تماثلاً. ويمكن تحمير الطيور الأخرى بالطريقة ذاتها.

حلو:

ثريدة الأمير

اعجن جيداً طحيناً أبيض مع الماء وقليل من الزيت والخميرة. اخبز أربعة أرغفة رقيقة، ثم اقلها بوعاء فيه كمية كبيرة من الزيت الطازج إلى أن تحمر قليلاً، أخرجها من الزيت واسحقها جيداً، واصنع من العجين المتبقي قطعاً مجوفة على هيئة فطائر الجبن، وغط وجهها بقشرة. اقلها بزيت طازج وتأكد من بقائها بيضاء اللون (لا تتحول إلى اللون الأسمر)، واقل القشرات العلوية أيضاً. ثم خذ فستقاً مقشراً ولوزاً وصنوبراً وكمية كافية من السكر، واسحقها سحقاً خشناً، وبهرها، ثم اعجن الخليط بماء ورد مركز، واخلطها مع الأرغفة المسحوقة، وحركها حتى تختلط تماماً، ثم املأ الزلابية التي أعدت مسبقاً (على هيئة فطائر جبن) بهذا المزيج، وضع عليها أغطيتها وتابع العملية واحرص ألا تبالغ في قليها. رتبها في طبق وضع بينها بقية الحشوة، ثم رشها بماء الورد المركز حتى يمتلئ الطبق. ثم ذُرّ عليها كمية كبيرة من السكر الناعم وقدمها للأكل. وإذا غطست بقطر معطر بماء الورد المعسل فسيكون أشهى بمشيئة الله.



مشروبات:

شراب الرمان

خذ رطلاً (نحو 500 غ) من الرمان الحامض ومثلها من الرمان الحلو، وأضف عصيرهما إلى رطل من السكر: اطبخ المزيج حتى يصير كالشراب، واتركه لحين الحاجة. من فوائده: ينفع في حالات الحمى، ويطفئ العطش، ويخفف من الحميات الصفراوية، ويلطف وينعش الجسم.



نظام الصوت

الموسيقا تتخطى القارات والثقافات، والناس، والطبيعة؛ فهي، كاللغة، تمكننا من التواصل، كما تسري الموسيقا في عروق الموسيقيين الكبار.

شهد العالم العربي الحديث ظهور بعض أهل الموسيقا العظام مثل أم كلثوم، المغنية الأسطورية الراحلة التي هيمنت على جيل فتن بأغانيها وصوتها الساحر، والموسيقار محمد عبد الوهاب الذي أضاء بصوته الشعر العربي من عصوره الذهبية وأحياه، نافخاً في نفوس مستمعيه الكبرياء والاعتزاز بتراثهم الغني.

هل يعلم فنانو القرن العشرين ومغنوه أن كثيراً من أصول مهنتهم يكمن في أيدي مسلمي القرن التاسع؟ إن أولئك الفنانين- ومنهم الكندي بوجه خاص- استعملوا التنويط الموسيقي الذي يستخدم في نظام كتابة الموسيقا. كما وضعوا لنوطات السلم الموسيقي أسماءً من مقاطع بدلاً من الحروف التي عرفت بالصلفجة. وتشكل هذه المقاطع السلم الأساسي في موسيقا اليوم.

إن التماثل الصوتي بين السلم والألفباء العربية المستخدمة "دال، راء، ميم، فاء، صاد، لام، سين" في القرن التاسع يعد تماثلاً مدهشاً.
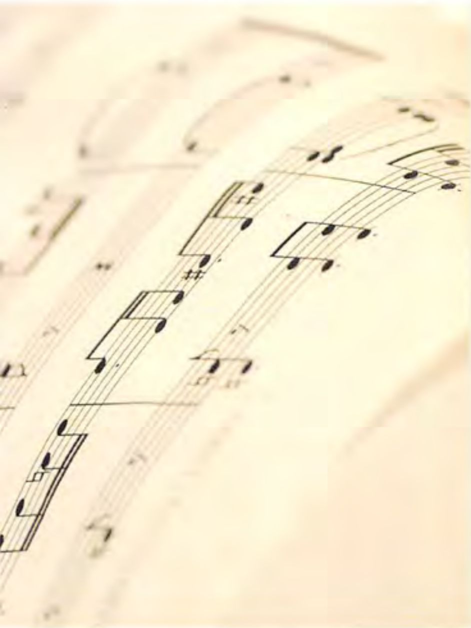
طور المسلمون بعض الآلات الموسيقية؛ فقد اقترح الكندي قبل ألف ومئة سنة بالتفصيل عملية صقل العود في الوقت الذي كان يناقش الدلالات الكونية للموسيقا. وباستخدامه الحاشية الألفبائية للثُمن الواحد يكون قد أضاف جديداً إلى ما عند الموسيقيين الإغريق وطور إنجازاتهم.

بعد الكندي بنحو سبعين سنة جاء الفارابي فطور الربابة، سلف عائلة الكمان، واخترع طاولة القانون الموسيقي. وألف خمسة كتب في الموسيقى، وفي القرن الثاني عشر تُرجم كتابه "كتاب الموسيقى الكبير" عن نظرية الموسيقا إلى العبرية ومنها إلى اللاتينية. وقد استمر تأثير الفارابي وكتابه هذا حتى القرن السادس عشر.

من اليمين إلى اليسار: موسيقيون تقليديون في المغرب؛ مخطوطة من القرن الثامن عشر حول التأليف الموسيقي والإيقاع تظهر غيتاراً (قيثارة) من كتاب "تفهيم المقامات" لمؤلفه كاماني خضر آغا (Kamani Khidir Aga).







كان الكندي أول من أدرك القيمة الطبية العلاجية للموسيقا وحاول بوساطتها علاج صبي أصيب بالشلل الرباعي. كان والده قد فقد الأمل بعدما استشار معظم مشاهير الأطباء، فقرر اللجوء إلى الكندي في محاولة أخيرة. فدعا الكندي تلامذته الذين أخذوا عنه الموسيقا، وطلب إليهم أن يعزفوا له. استرخى الصبي، واستند، ثم تكلم في أثناء العزف.. وعندما أخذ يتحسن طلب الكندي من والد الصبي أن يحدث ابنه ففعل على الفور، ولكن ما أن توقفت الموسيقا حتى عاد الصبي إلى حالته الأولى. أراد الوالد أن يستمر الموسيقيون في العزف فقال الكندي: "لا، تلك حادثة عارضة في حياته. لا يستطيع أحد أن يطيل عمر أحد. لقد استكمل ابنك الأجل الإلهي". ومن ذلك الحين أصبح العلاج الموسيقي مهنة من مهن الرعاية الصحية المساعدة في شفاء الحالات الجسدية والعاطفية والعقلية.

كثير من الآلات الموسيقية المستخدمة في الموسيقا التقليدية، التي تستخدمها فرق الروك والأوركسترات اليوم ترجع أسماؤها وقواعدها إلى الأصول الإسلامية العربية. فآلات موسيقية مثل "Lute" (اللوت) من "العود"، و"Rebec" (الربيك) من الربابة، وguitar (الغيتار) من "قيثارة"، وNaker (النيكر) من "النقارة"، وهي طبلة خشبية ذات غطاء من جلد الماعز.

ساعد الموسيقيون المسافرون والتجار والرحالة الموسيقا العربية على شق طريقها إلى أوروبا، وهو ما أسهم في تشكيل الحياة الثقافية والفنية في إسبانيا والبرتغال أيام الحكم الإسلامي الذي دام ثمانمئة سنة. وبعض الأمثلة على ذلك في كتاب "Cantigas de Santa Maria" الذي كتب نحو عام 1252 بأمر من ألفونسو العاشر (Alfonso X el Sabio)، ملك قشتالة وأراغون (Castille and Aragon)، وتتألف هذه المجموعة من 415 أغنية دينية عن مريم العذراء.

لعب أفراد عديدون دوراً في نشر الموسيقا في أوروبا، غير أن واحداً كان له نفوذ أسطوري، هو زرياب، الذي يعني "الطائر الأسود". لقب بذلك لصوته الشجي ولون بشرته

موسيقيان كما ظهرا في كتاب "Cantigas de Santa Maria" من القرن الثالث عشر، ألف بأمر ألفونسو العاشر







الشديدة السمرة، وكان تلميذاً موهوباً لموسيقيٍّ بغدادي مشهورٍ، ولكن موهبته وتفوقه أخذا يبزان أستاذه رويداً رويداً، ولهذا استدعاه الخليفة الأموي إلى الأندلس.

استقر زرياب في بلاط قرطبة عام 822م عند الخليفة عبد الرحمن الثاني، ابن الخليفة الأموي عبد الرحمن الداخل. وقد وصل في الوقت المناسب، حيث كان الخليفة ينفق على الفنون بسخاء فازدهر فن زرياب هناك واعترف به، وغدا مغني البلاط وعين له في كل شهر 200 دينار ذهبي، إضافة إلى امتيازات عديدة أخرى. وقد دفعه ذلك التشجيع إلى تطوير موهبته وإبداعه..

أما إنجازاته فكانت كثيرة؛ أنشأ بقرطبة أول معهد موسيقي في العالم يعلم الإيقاع والتأليف الموسيقي، كما أدخل إلى أوروبا آلة العود وأضاف إليه وتراً خامساً. واستبدل بريشة العزف الخشبية ريشةً من قوادم جناح النسر. وأعاد تنظيم النظرية الموسيقية كلها فوضع معايير إيقاعية ووزنية حرة، وبذلك أوجد طرقاً جديدة للتعبير (الموشح، الزجل، النوبة، اللحن الأوركستري). يقول كثيرون مثل المؤرخ الموسيقي الإيطالي جوليان ريبيرا (Julian Ribera): إن الطباق وفن مزج الألحان وتفريع النغمات قد نشأت وتطورت أول مرة في معهد قرطبة الموسيقي نحو عام 1000م.

وفي القرن العشرين قال هنري تيريس (Henry Terrace)، المؤرخ الفرنسي: "بعد وصول هذا المشرقي (زرياب) هبت ريح المسرة والرفاهية على الحياة في قرطبة كلها، حيث أحاط به جو من الشعر والبهجة الرائعة؛ إذ كان يؤلف أغنياته ليلاً بصحبة خادمين يعزفان على العود، فمنح فنه نقلة غير مسبوقة... ".

"عندما قدم العرب إلى أوروبا في مطلع القرن الثامن، كانوا أكثر تقدماً من الأمم الأوروبية في تهذيب الموسيقا وتشذيبها، وفي مجال صناعة الآلات الموسيقية، وهذا ما يعلل أثرهم الموسيقي المدهش".

سي. أنجل (C Engel)، مؤرخ موسيقى من القرن العشرين



مخطوطة من القرن الثامن عشر عن التأليف الموسيقي والإيقاع تبين الربابة، من كتاب "تفهيم المقامات" لمؤلفه كاماني خضر آغا. والربابة هذه سلف عائلة الكمان.

كانت الخلافة العثمانية أول دولة أوروبية- آسيوية ذات فرق موسيقية عسكرية. وكانت فرقة مهترهانة (*Mehterhane*) الموسيقية التي تأسست عام *1299*، تلحق الخليفة في حملاته. وربما وصلت في خضم المعركة لرفع معنويات الجنود وتخويف العدو. كان للجيش الإنكشاري النخبوي فرقة موسيقية مؤلفة من ست إلى تسع أعضاء يستخدمون آلات كالطبول والزورنا (*Zurna*) والمزامير أو الشبابات، والمثلثات، والصنجات (الزيل- *Zil*)، وطبول الحرب التي كانت تحمل على ظهور الجمال.

التقى الأوروبيون الفرقَ الموسيقية التابعة للجيش الإنكشاري في السلم وفي الحرب. سرت تقليعة استخدام الآلات التركية العثمانية إلى حفلات الاستقبال التي تقيمها السفارات، مثل تقليعة "التركوري" (*Turquerie*) في أوروبا. ولما هُزم الإنكشاريون عند أبواب فيينا عام *1683* خلفوا وراءهم آلاتهم الموسيقية. فأدى ذلك التلاقح والتأثير إلى ظهور الفرق العسكرية الأوروبية، حتى إن الفرق العسكرية الفرنسية في عهد نابليون بونابرت (*Napoleon Bonaparte*) كانت مجهزة بآلات موسيقية عثمانية مثل الصنجات (الزيل) والطبول. وقيل إن الفضل في انتصار نابليون في معركة أوسترليتز (*Austerlitz*) عام *1805* يعود في بعض أسبابه إلى الأثر النفسي لضجيج الأبواق التي كان الموسيقيون ينفخون فيها خلال المعركة.



الموضة والطراز



ربما تأتي الأزياء وتذهب، لكن التصميم الذي لا يرتبط بالزمن سيكون دائماً هو أساس الذوق الرفيع. لذلك، لا نندهش حين نكتشف أن كثيراً من التصاميم والأفكار الغربية المتعلقة باللباس قد وصلت إلى أوروبا قبل ألف ومئتي سنة عندما كانت إسبانيا جزءاً من العالم الإسلامي.

حلّ زرياب بقرطبة الإسبانية في القرن التاسع، كان موسيقياً ورائد الشباب في أدب السلوك، ومبدع أزياء وتصاميم كذلك. قال الكاتب جيسون ويبستر (Jason Webster) عنه في حديثه مع راجح عمر (Rageh Omar) على قناة تلفزيون "بي بي سي" (BBC) وضمن برنامجها الحديث عن "تاريخ أوروبا الإسلامي"

(An Islamic History of Europe): "جلب زرياب معه الأزياء كلها؛ إذ كانت بغداد هي باريس أو نيويورك عصرها.. فكان تدفق الأفكار العارم هذا من بغداد إلى قرطبة. أحضر معه معجون الأسنان، ومزيلات الروائح، وتقليعة الشعر القصير.. هذا هو الواقع، وكان في قرطبة نظام تنوير الشوارع، والصرف الصحي، والماء الجاري..".

كانت بغداد مركزاً ثقافياً وفكرياً عظيماً ومنها جلب زرياب أدوات مائدة جديدة وتقليعات رائدة وحتى ألعاب الشطرنج والبولو. كان رجلاً انتقائياً، وبهذا اشتهر، وارتبط اسمه بالأناقة. لقد تأثر بلاط الخلفاء بالمظاهر الفاخرة بفضل ذوقه الرفيع وأساليبه الباذخة، في حين قلّد القرطبيون العاديون قَصة الشعر القصير واستمتعوا بالأثاث الجلدي كالذي جلبه معه إلى إسبانيا.

بعد ألف ومئتي سنة من زرياب، قال المؤرخ الفرنسي هنري تيريس (Henry Terrace): "إن زرياب أبدع ثياباً شتوية وصيفية تتوافق تماماً والمناسبات التي ينبغي أن يُلبس فيها كل زي منها. كما أضاف ثياباً نصف فصلية لتوائم الفترات ما بين الفصول. وأدخل الثياب الشرقية المرفهة إلى إسبانيا. وبتأثيره أقيمت صناعة الأزياء التي أنتجت نسيجاً مخططاً ومعاطف من نسيج شفاف ما زالت تشاهد اليوم في المغرب العربي".

اكتسب زرياب بفضل إنجازاته احترام الأجيال المتعاقبة حتى يومنا هذا؛ فما من بلد في العالم الإسلامي إلا وفيه شارع أو فندق أو نادٍ أو مقهى يحمل اسم زرياب. وما زال العلماء والموسيقيون في الغرب يدينون له ويحترمونه.

"يعتمد جمال التصميم وتناسقه ورشاقته وإيقاعه الحسن على البساطة".

أفلاطون (Plato)

مخطوط من القرن السابع عشر عنوانه "ألبوم السلطان أحمد الأول" لكالاندر باشا (Kalandar Pasha) يبين الأزياء النموذجية لزمانه.

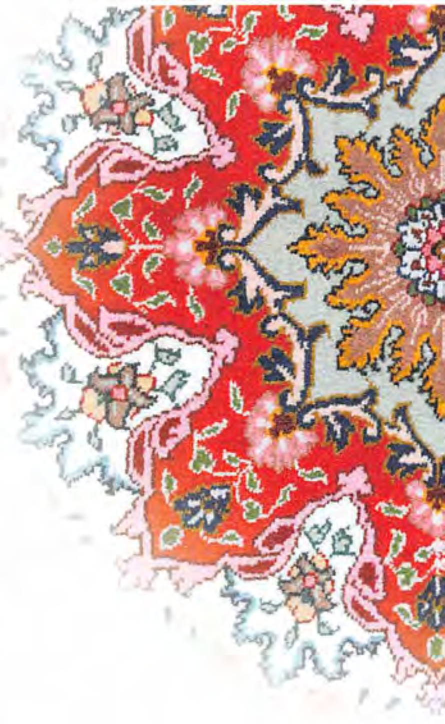
تزامن وجود زرياب في جنوبي إسبانيا مع حركة تطور هزت العالم الإسلامي عموماً مما حولّه إلى شخصية أسطورية ترافقت مع ذلك التحول.

طور المسلمون- وبخاصة في الأندلس- نمط الحياة وطراز المعيشة.. كان اختيارهم أطعمةً خاصةً وألبسةً معينة مصنوعة من قماش ومواد متنوعة أمراً أساسياً في توفير الراحة والحياة الرغيدة. كانت الملابس الشتوية داكنة الألوان تصنع أساساً من قطن دافئ أو صوف، أما أزياء الصيف فكانت من مواد خفيفة كالقطن والحرير والكتان وبألوان فاتحة ناصعة، بصباغة محلية.

كما ورث مسلمو الأندلس عدداً من الصناعات المعتمدة على البلوط والسنديان التي طورها الرومان، بما في ذلك صناعة الأحذية ذات النعل الفليني. وكثفوا هذه الصناعة ونوعوها حتى أصبحت سلعة التجارة والتصدير. كان الحذاء يسمى قورق وجمعها أقراق، والفنان الذي يصنع هذا المنتج يسمى "قرّاق". وكان من بين هؤلاء "الفنانين"، بحسب ما ذكر ابن عربي، رجل متصوف من إشبيليا يدعى عبد الله. وكان لصانعي هذه السلعة أحياء خاصة بهم تدعى قراقين، وتسمى الآن في غرناطه كراكين (Caraquin).

ذكر كاتبان من العصور الأوروبية الوسطى هما السقطي وابن عبدون مواصفات مفصلة عن صناعة الأحذية ذات النعال الفلينية، ومن أشهرها تلك التي كان يخاط بها الجلد في مؤخرتها لئلا تكون رقيقة ضئيلة. وكان بعض صانعي الأحذية يضعون رملاً تحت الكعب ليخففوا من وطأته كيلا يؤدي إلى تحطيم الحذاء عند الاهتراء. وقد تبنَّى المسيحيون بعد فتح الأندلس عديداً من تلك النماذج والأزياء، خصوصاً ما كان أكثرها تقدماً ورقياً.

لذلك فعندما تخرج إلى السوق في المرة التالية كي تشتري آخر الأزياء من أفخر حوانيت المصممين وأكثرها أناقة، تذكر الكعب العالي الذي كان قبل ألف سنة. وعندما تجرب بنطالاً صيفياً خفيفاً أو ثوباً، تذكر زرياب قبل ألف ومئتي سنة، إذ كان ذلك زمن انطلاق مثل هذه التقليعات والأزياء من الشرق إلى أوروبا.



السّجاد

حلّ السجاد قبل خمسمئة سنة محل نبات الأسل الذي كان يفرش على أرض الغرف، ويغير من حين إلى حين.

يتحدث إيرازموس (Erasmus)، الفيلسوف المعروف في القرن الخامس عشر، عن نبات الأسل الذي كانت تفرش به أرضيات الغرف في إنجلترا، وقد عرفها عن قرب: "كانت الأرض تسوى بطبقة من طين أبيض وتغطى بنبات الأسل الذي يجدد من حين إلى حين، ولكن بصورة غير متقنة بحيث تظل الطبقة السفلى كما هي دون أن تمس مدةً تقارب عشرين سنة أحياناً، فيداخلها البصاق والبلغم والقيء وما يرشح من الكلاب والرجال، والروث ونفايات السمك وغيرها من المواد الكريهة التي لا تعد. وعندما يتغير الطقس يتصاعد منها البخار الذي أراه ضاراً بالصحة. وربما أضيف أن إنجلترا.. ستكون على صحة أكثر إذا تخلت عن استخدام نبات الأسل..".

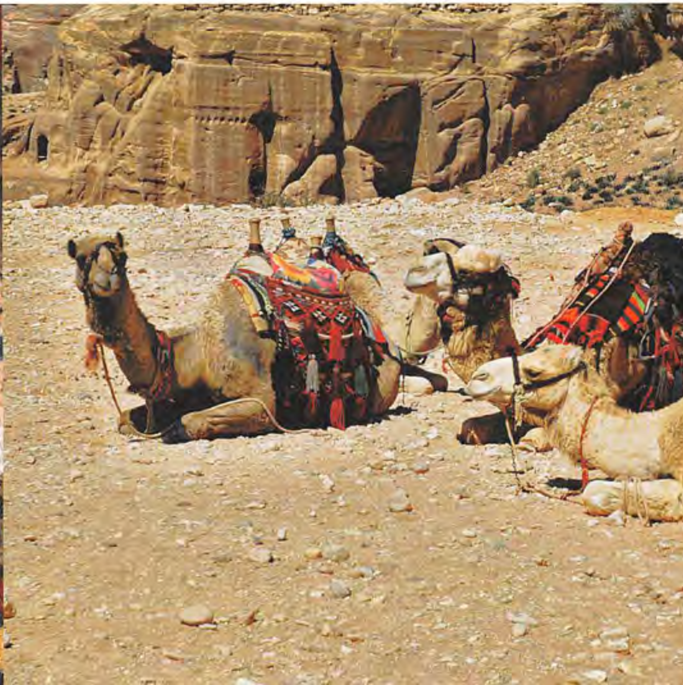
ولتلافي مثل هذه المزالق من أرضية لا تُمس خلال عشرين عاماً، قيل إن قصر هامبتون (Hampton Court) كان يغير الأسل كل يوم بناءً على أوامر الكاردينال وولزي (Cardinal Wolsey). وفي قصر لامبيث (Lambeth Palace)- مقر رئيس أساقفة الكنيسة الإنجليزية- صورة للملك إدوارد الرابع (King Edward IV)، 1461-1483 يجلس في غرفة مفروشة بالأسل الأخضر الناصع. ولحسن الحظ فقد اهتم الكاردينال وولزي شخصياً بأغطية أرض غرفه، فخلّص أخيراً قصر هامبتون من الأسل حين أمر عام 1520 بإحضار سبع سجادات من البندقية (Venice) وستين أخرى من السجّاد الدمشقي (Damascene) (المصنوع في دمشق).

تعود صناعة السجاد إلى ما قبل الإسلام؛ إذ كانت معروفة منذ بواكير الحضارة المصرية كما كانت شائعة لدى أفراد القبائل العربية البدوية، والفارسية، وقبائل الأناضول الذين كانوا جعلوه خياماً تؤويهم من العواصف الرملية،

تحت إلى اليمين: في القرن التاسع عشر قرر الكاردينال وولزي تخليص أرض قصر هامبتون من الأسل غير الصحي واستعاض عنه بالسجاد. طلب ستين سجادة دمشقية وعدداً قليلاً من مدينة البندقية.

تحت إلى اليسار: كان السجاد يستخدم كسوة للجمال في الرحلات الطويلة ليضفي مستوى ما من الراحة للراكب، وكان يستخدم كذلك عدولاً (خروج) لوضع المؤن فيها.











سيدة تركية تنسج سجادة على نوْل؛ مسلم يسجد على سجادة صلاة.

وغطاءً للأرض يوفر لهم الراحة، وستائر جدران لخلواتهم الخاصة، ولغايات أخرى مثل الدثر والحقائب والسروج.

كان السجاد يحظى عند المسلمين بتقدير خاص وإعجاب، بوصفه جزءاً من فرش الجنة. وبوحي من ذلك، طوروا تقنيات التصميم والحياكة فزينوا سجادهم بألوان وزخارف مدهشة.

ويعود الفضل في ذلك أيضاً لتطور علم الكيمياء عند المسلمين، إذ كانوا ينتجون أصباغاً جديدة تستعمل في الأنسجة ودباغة الجلود. ومن الأمثلة على ذلك ما أبدعه العالم المعز بن باديس التميمي الصنهاجي في القرن الحادي عشر عندما ابتكر أنواعاً من الحبر والأصبغة الملونة والمزائج التلوينية عرضها في كتابه "عمدة الكتاب وعدة ذوي الألباب" وفيه صفة الخط والأقلام والمداد والليق والحبر والأصباغ وآلة التجليد.

وكما اشتهر السجاد الإسلامي بألوانه، كذلك ذاعت شهرته لأنواعه النفيسة وأشكاله الهندسية التي تتضمن النجمة الخماسية، والثمانية، والمثلثة، والوردية، تتوضع كلها حول رصيعة مركزية كبيرة. وكانت المساحات حول هذه الأشكال تملأ بالزخرفة العربية والأشكال النباتية التي تشد بعضها إلى البعض بحس من التوحد والتناسق.

يمكن أن يكون السجاد كبيراً جداً فيغطي أرضاً واسعة لقاعة استقبال بأكملها، أو أن يكون صغيراً جداً يوفر للأفراد مكاناً نظيفاً يصلح للصلاة أو الجلوس؛ فحيث يضع المرء سجادته على بقعة أرض يدرك أنها نظيفة.

لاقى السجاد رواجاً سريعاً في أوروبا وأصبح رمزاً للمكانة الرفيعة. فقد عرف أن الملك هنري الثامن (King Henry VIII) الذي حكم ما بين عامي 1509 و1547 كان يملك أكثر من أربعمئة سجادة من العالم الإسلامي، وتظهره لوحة رسمت في عام 1537 واقفاً على سجادة تركية مع تصاميم إسلامية تزين ثوبه وستائره، انظر ص 81

أما أول اتصال إنجليزي بالسجاد الإسلامي فكان في القرن الثاني عشر عندما قدّم حفيد وليام الفاتح (William the Conqueror) الذي كان يقيم في دير كلوني (Abbey of Cluny)، سجادة إلى الكنيسة الإنجليزية. ويجدر بالذكر أن الإدريسي ذكر أن السجاد المصنوع من الصوف كان ينتج في تشينتشيلا (Chinchilla) ومرسية (Murcia) الواقعتين الآن في إسبانيا، حيث كان يصدر منهما إلى أنحاء العالم.

وتبين اللوحات التي رسمت في أواخر القرون الوسطى كيف كان السجاد يستخدم، وأماكن وجوده، وتبين لنا أيضاً رأي الناس فيه. وفي أوروبا كان السجاد خلال القرنين الرابع عشر والخامس عشر يستخدم أول الأمر في اللوحات الدينية المسيحية. وفي القرن الخامس عشر عَرض أبناء الطبقة العليا من الحكام ومالكي الأرض قطع السجاد من نوافذ بيوتهم





كان السجاد يقدم هدايا ثمينة متبادلة في أثناء البعثات الدبلوماسية إلى أوروبا.

وشرفاتها، وهذا ما صوره الفنان الإيطالي فيتوري كارباتشيو (Vittore Carpaccio) عام 1494 من مدينة البندقية في لوحته الشهيرة "لقاء الخطيبين وانطلاق الحجاج (Meeting of the Betrothed Couple and the Departure of the Pilgrims). وشهد القرن السابع عشر سجادات تزيينية تغطي الموائد وأرضياتها وكذلك واجهات وخزائن لعرض السجاد.

استلهم الفنانون البلجيكيون السجاد الإسلامي أيضاً؛ فاللوحة المشهورة التي رسمها فان إيك (Van Eyck) عام 1436 في مدينة بروج (Bruges) البلجيكية للسيدة العذراء وطفلها مع القديس دوناتيان (Donatian) والقديس جورج والكاهن فان دير بايل (Canon Van der Paele) تبين السيدة مريم ﷺ جالسة على سجادة ذات أشكال هندسية مرسومة حول ورود موصولة بمعينات ونجوم ثمانية الرؤوس مكررة.

حظي السجاد الإسلامي بتقدير عالٍ، حيث نجد نشرة متحف فيكتوريا وألبرت (Victoria and Albert Museum) في لندن تقتبس فصلاً في "رحلات هكلويت" (Hakluyt's Voyages) بعنوان "توجيهات معينة إلى م. مورغان هابلثورن (M. Morgan Hubblethorne) الذي أرسل إلى بلاد فارس عام 1579". يتحدث الفصل عن خطة لاستقدام صانعي سجاد من بلاد فارس إلى إنجلترا. وتقول التوجيهات: "ستجد في بلاد فارس سجاداً مصنوعاً من نسالة الخيوط الصوفية الخشنة، ذات ألوان رائعة، وهي من أفضل الأنواع في العالم. فعليك أن تلجأ إلى تلك المدن والبلدات وتتعلم نظام صباغة تلك النسالة. وهي يتم صبغها بطريقة معينة بحيث لا يمكن لألوانها أن تزول أو يؤثر فيها مطر أو خمر أو خل.. فإن استطعت أن تأتي بعامل متقن واحد لفن صناعة السجاد التركي فإنك تكون قد جلبت الفن إلى المملكة، ومن ثم يزداد إنتاج شركتك".

وإلى جانب السجاد التركي/ العثماني لم يرقَ أي سجاد آخر إلى جودة وانتشار شعبي واسع سوى السجاد العجمي/ الفارسي الذي أصبح استثماراً ترعاه الدولة في العهد الصفوي. وقد طور الصفويون العلاقات التجارية مع أوروبا في عهد الشاه عباس الأول (1587-1629)، حتى باتت صادراتهم وتجارتهم من الحرير هي المصدر الرئيس لمدخولات الدولة وثروتها. ثم صارت تلك المنتجات هدايا ثمينة تتبادلها البعثات الدبلوماسية إلى أوروبا.

كانت صناعة السجاد ضخمة وغدت فنّاً مهنياً يتطلب

مصممين لرسم نماذج على الورق قبل تحويلها إلى تصاميم منسوجة. كان ذلك يتم على نطاق واسع نظراً للطلبات الكثيفة من المستهلكين الأوروبيين. أنتج الحرفيون في تبريز (Tabriz) وكاشان (Kashan) وأصفهان (Isfahan) وكيرمان (Kerman) تصاميم تبهر العيون وتأخذ بالألباب، منسوجة بدقة، بدءاً بالرصيعة في مركز السجادة: مروراً بسجادات المحاريب وسجادات المزهريات، وانتهاءً بالسجاد الذي يحمل صور الأشخاص وشعارات النبالة للعديد من الحكام الأوروبيين. وكان لكثير من السجادات مركز مربع تحيط به رصيعة، وحاشية يمكن أن تضم عدة أشرطة باتساعات مختلفة.

وبحلول القرن التاسع عشر بدأت صناعة السجاد تنحسر، ومن أسباب ذلك الأحداث التاريخية والصراعات التي أفقدت بلاد فارس استقرارها وأمنها، إلى أن شرع الأوروبيون في تطوير صناعة السجاد الخاصة بهم في القرن الثامن عشر.

أنتج في أوروبا أولاً نوع يحاكي السجاد الإسلامي برعاية إنجليزية؛ فقد شجعت الجمعية الملكية للفنون (The Royal Society of Arts) إقامة صناعة ناجحة على "مبدأ السجاد التركي" (Principle of Turkish Carpets) لقاء إعانات ومكافآت.. وهكذا قدمت الجمعية بين عامي 1757 و1759 جوائز بقيمة 150 جنيهاً إسترلينياً لأفضل سجاد يحاكي السجاد التركي.

لقد غدا السجاد بفضل مواد الصناعة الحديثة المتقدمة، سلعة من أرخص السلع المتوافرة لتغطية أرضيات البيوت، والشقق، والمكاتب. فالراحة والدفء اللذان يشيعهما السجاد جعلاه أكثر شعبية وأكثر الوسائل استعمالاً لفرش الأرض. كما أن السجاد يعد سلعة رفاهية يسعى إليه هواة جمع السجاد ومتاحف النسيج والتجارة، في حين أضافت شهرة "بساط علاء الدين الطائر" رونقاً خاصاً إلى سحره العاطفي. وبفضل هذه العوامل كلها أصبحت صناعة السجاد من ضروريات الحياة في العالم الحديث.





مخطوطة فارسية تبين صفاً مدرسياً
ومعلماً مع طلابه الذكور والإناث.

الفصل الثاني: **المدرسة**

"العلم في الصغر كالنقش في الحجر".

مثل عربي

إن ما ستجده في هذا الفصل هو السر الذي يجعل الحضارات عظيمةً: تربية وتعليم، وتعلُّم، وتطبيق المعرفة للحصول على نتائج عملية من أجل تحسين الحياة الاجتماعية. والمدرسة هي إحدى المؤسسات التي نتعلّم فيها، وقد برع المسلمون في التعلُّم بدءاً بمدارس المساجد ذات المستوى الأوليّ حتى الجامعات والمؤسسات العلمية مثل بيت الحكمة الشهير الذي يعد أول أكاديمية علمية فكرية نشأت ببغداد في القرن التاسع. كانت الأسس الأخلاقية للتعلّم تشكل ثقافة تدفع أصحاب العقول للبحث عن الحقيقة من خلال التجربة العلمية والدقة، وعدّ العلماء الرأي النظري المجرد والافتراض تلميذين غير متكافئين. وكان نظام التعلُّم هذا العمود الفقري والأساس للاختراعات والاكتشافات النادرة التي عرفتها الحضارة الإسلامية.

وستكتشف في هذا الفصل كيف ساعدت عمليات كيميائية عمرها ألف سنة على تشكل العديد من الصناعات العالمية اليوم؛ وأن عدداً من الكلمات التقنية مثل Chair person "رئيس" و Admiral "أميرال" و Alkali "القالي" و Alembic "الإنبيق" تضرب بجذورها في هذه الثقافة العلمية. ولسوف تعرف أن قصة روبنسون كروزو (Robinson Crusoe) المشهورة مستوحاة من قصة حي بن يقظان، وأن تصاميم ورق الجدران التي ابتكرها وليام موريس (William Morris) مستوحاة من نماذج الزخرفة العربية الإسلامية.









بيت الحكمة

بلغت بغداد ذروتها قبل ألف ومئتي سنة عندما كانت عاصمة العالم الإسلامي المزدهرة. وظلت تفاخر خمسمئة سنة بأنها حاضنة العلماء والمفكرين والثقافة، وهي شهرة اكتسبتها في ظل حكم الخلفاء العباسيين: الرشيد والمأمون والمتوكل.. ومن أتى بعدهم. وخلال تلك الفترة كانت بغداد أكثر مدن العالم ثراء، ومركزاً للتطور الفكري، والمدينة الأكبر حجماً بعد القسطنطينية؛ حيث كان يقيم فيها أكثر من مليون نسمة.

تجمع الناس معاً في ذروة التنمية والاكتشاف في بغداد. ويعود السبب في وصول هذه الحاضرة إلى تلك الذروة وحفاظها عليها إلى عديد من العوامل، منها أن بعض الخلفاء كانوا مهتمين شخصياً بجمع الأعمال الإبداعية والمبتكرات العلمية، وجلبوا الكتب، واستقطبوا علماء مسلمين وغير مسلمين لينشئوا واحدة من أعظم الأكاديميات الفكرية في التاريخ، سمّوها "بيت الحكمة". هذا المنبع الفكري المقرون ببراعة النسيج الشعبي المتنوع جعل من عاصمة العباسيين مقراً للفنون والعلوم والآداب، وكان الدور الذي لعبته في نشر المعرفة والفنون والعلوم وتطويرها وتنميتها دوراً عظيماً.

عُرفت أكاديمية "بيت الحكمة" باسمين حسب مراحل تطورها؛ فعندما كانت قاعة واحدة في عهد هارون الرشيد، أطلق عليها اسم "خزانة الحكمة"، ثم نمت حتى غدت معهداً كبيراً في عهد المأمون فأُطلق عليها اسم "بيت الحكمة"، وكلاهما يعني دار الحكمة (House of Wisdom). وتضم مكتبة كبيرة عرفت باسم "مكتبة الحكمة" أو "خزانة الحكمة" تشتمل على مجموعة هائلة من الموضوعات العلمية بلغات عديدة، الأمر الذي جعلها أكاديمية علمية بكل معنى الكلمة.

كتب برايان ويتيكر (*Brian Whitaker*) في صحيفة "الغارديان الإنجليزية" (*The Guardian*) الصادرة في سبتمبر / أيلول *2004* يقول: "إن بيت الحكمة كان مركزاً لا يضاهى لدراسة العلوم الإنسانية والعلوم، بما في ذلك الرياضيات والفلك والطب والكيمياء وعلم الحيوان والجغرافيا. ودرست هذه العلوم اعتماداً على النصوص الهندية والفارسية والإغريقية، في أعمال أرسطو وأفلاطون وأبقراط وإقليدس وفيثاغورس وغيرهم. وجمع العلماء أكبر كمية من الكتب في العالم ثم بنوا عليها بفضل اكتشافاتهم الخاصة بهم".





بغداد عام 1932؛ العاصمة التي أوجدت بيت الحكمة قبل أحد عشر قرناً.



طوابع سورية صادرة عام 1994 يظهر فيها الكندي، العالم الموسوعي في بيت الحكمة ببغداد.

شرع الخليفة محمد المهدي بجمع المخطوطات عندما عثر عليها في أثناء حملاته الحربية. وتابع ابنه الخليفة الهادي مهمة أبيه.. حتى جاء ولده الخليفة هارون الرشيد (حكم بين عامي 786 و809م) الذي أسس النواة الأولى لبيت الحكمة. أما الخليفة المأمون الذي حكم عشرين سنة بدءاً بعام 813م، فقد وسّع "البيت" وصمم جناحاً لكل فرع من فروع العلم، فغص المكان بالعلماء والمتخصصين بالفنون وبالمترجمين المشهورين وبالمؤلفين والأدباء والشعراء والمهنيين في الفنون والحِرَف المتنوعة.

كان أصحاب هذه العقول والمهارات يلتقون يومياً من أجل ترجمة المؤلفات القديمة والقراءة والكتابة والحديث والمناقشة. كان المكان بوتقة عالمية تنصهر فيها الثقافات، أما اللغات التي كانت تستخدم في الكلام والكتابة فشملت العربية، وهي لغة العلم والمعرفة التي كان الجميع يشترك فيها، إضافة إلى الفارسية والعبرية والسريانية والآرامية والإغريقية واللاتينية والسنسكريتية، وهذه الأخيرة هي التي كتبت بها مخطوطات الرياضيات والفلك الهندية القديمة.

من بين المترجمين المشهورين في تلك الفترة برز نجم الترجمان يوحنا بن البطريق. كتب في الفلسفة أكثر مما كتب في الطب، وترجم من اللاتينية "كتاب الحيوانات" (The Book of Animals) لأرسطو في تسعة عشر فصلاً. وكان حنين بن إسحاق مترجماً معروفاً أيضاً، ترجم كتب الطب الإغريقي وخاصة مؤلفات أبقراط (Hippocrates) وجالينوس (Galen).

الخليفة المأمون اختار الكندي، وهو طبيب فيلسوف جغرافي كيميائي منطقي، ليكون واحداً ممن درسوا مؤلفات أرسطو وغيره من القدماء. وكان للكندي مكتبته الخاصة، يشار إليها لسعتها باسم "الكِنْدِيّة".

كان المأمون خليفة ينظر تفكيره إلى المستقبل، اتصل بحكام من بلاد العالم سعياً وراء المعرفة. وقيل إنه كتب إلى ملك صقلية يطلب منه مكتبة بلده كلها، وكانت غنية بكتب الفلسفة والعلوم.. واستجاب له، فأرسل إليه نسخاً من أهم ما عنده. كما خاطب الإمبراطور البيزنطي كي يبعث علماء من عنده لترجمة ما في إمبراطوريته من كتب كلفهم إحضارها.

كان نقل الكتب يتم بطريقة مختلفة عما نألفه اليوم؛ إذ قيل إن المأمون قد استخدم مئة جمل لحمل الكتب والمخطوطات من خراسان إلى بغداد، وهكذا فإن الكتب كانت تعبر الأقطار مع القوافل والسفن.

"طلب العلم فريضة على كل مسلم ومسلمة"

حديث شريف
(رواه أحمد وابن ماجه)



لم يكن الخليفة المأمون يدير مؤسسة بيت الحكمة ويوجهها فحسب، بل كان يشارك العلماء والأساتذة في أحاديثهم ومناقشاتهم. كما بنى مركزاً فلكياً سمّي "المرصد الفلكي"، يشرف عليه عدد من الفلكيين المحترفين من أمثال يحيى بن أبي منصور، وكان فيهم عالم يهودي يدعى سند بن علي قيل إنه اعتنق الإسلام على يد المأمون.

إضافة إلى إمساك المأمون بزمام بيت الحكمة، فقد حذا حذو أبيه في إنشاء مؤسسات التعليم والمراصد ومعامل النسيج. عدد المعاهد العليا بلغ في عهده 332 معهداً، كانت تعج بالطلبة المتابعين لمختلف الموضوعات في الفنون والعلوم.

ويبدو أنه كلف مجموعة من الحكماء وضع خريطة للعالم، ففعلوا؛ وعرفت بـ "خريطة المأمون" أو "الصورة المأمونية" التي لقيت رواجاً واسعاً فغطت على شهرة الخرائط القديمة الموروثة عن بطلميوس وغيره من الجغرافيين الإغريق.

ومن العلماء اللامعين في بيت الحكمة لذاك الزمان الإخوة محمد وأحمد والحسن أولاد موسى بن شاكر، عرفوا بعلم الرياضيات واخترعوا أجهزة ميكانيكية، وظهر الخوارزمي أبو علم الجبر، والكندي مخترع علم فك الشيفرة ومؤلف النظرية الموسيقية، والجاحظ الأديب العالم صاحب كتاب الحيوان، وحنين بن إسحاق العبادي الطبيب المترجم وابنه إسحاق بن حنين. ترد أسماء هؤلاء مراراً في هذا الكتاب لأنهم كانوا هم الباحثين والمكتشفين الذين بنوا صرح المعرفة القائمة على التجارب الواقعية، مما قدم أساساً وطيداً ثابتاً لكثير مما نعرفه الآن.

كان المأمون مولعاً بالتربية والتعليم، لقّبه بعض المؤرخين بـ "سيد الحضارة العربية" لأنه خلّف تراثاً معرفياً في بغداد. إن "بيت الحكمة" وازدهار بغداد جعلاها مدينة تنبض بالحياة والحيوية، وتعج بالعقول العظيمة آنذاك.

وعلى أية حال، لابد من التمييز بين بيت الحكمة العباسي الذي أشرنا إليه آنفاً و (دار الحكمة) الفاطمية التي أنشأها في القاهرة الخليفة الحاكم بأمر الله عام 1005، والتي دامت 165 عاماً. كما يجدر بالذكر أنّ مدناً أخرى في الأقاليم الشرقية من العالم الإسلامي أقامت في القرنين التاسع والعاشر "دور علوم" عديدة، أو بعبارة أدق "دور معرفة" تحاكي بيت الحكمة في بغداد.



صورة فنية لبيت الحكمة في بغداد.



المدارس

بعد قضاء اثني عشر عاماً تقويمياً في المدارس، يصبح لدينا مدرسون مفضلون، وموضوعات محببة وأخرى مكروهة، وحقيبة ملأى بالذكريات بدءاً بأيام الرياضة إلى جلسات الامتحانات. تتشكل حياتنا بفضل جداول وصفوف إلى أن نتخرج برؤوس مفعمة بمختلف أنواع المعرفة.

قبل ألف سنة كانت المدرسة في العالم الإسلامي مرتبطة بالمسجد؛ إذ لم يكن فرق بين الدين والمعرفة، لأن المسجد كان مكاناً للصلاة والتعلم بآن واحد. وكانت موضوعات التدريس تتضمن الموضوعات الدينية والعلوم، ولهذا كان العلم والدين يسيران بانسجام جنباً إلى جنب، وهذا لم يكن في بلدان أخرى من العالم. وكما قال المؤرخ الدانماركي يوهانز بدرسون (Johannes Pederson): "كان التعلّم مرتبطاً ارتباطا وثيقاً بالدين، وانصراف المرء لكليهما معاً يهيئ له رضاً وقناعة وخدمة لله.. فالتعلُّم لم يجعل الأدباء راغبين في قبول الحرمان فحسب، بل كان يحفز الآخرين على تقديم العون لهم".

جعل النبي محمد ﷺ المسجد مكاناً للتعلم والعبادة، وحيث ما يؤسس مسجد يبدأ فيه التعليم. وكان النبي ﷺ يبعث إلى القبائل من يقرئهم القرآن، وكانوا يُعرفون بـ "أهل العلم"، أو "أهل المعرفة".. فانتشر التعليم في كل مكان وعاش المعلمون المتجولون حياة ملؤها الرضا والقناعة. فلا غرابة أن يذكر ابن حوقل،

قم للمعلم وفِّه التبجيلا
كاد المعلم أن يكون رسولا

* * *

أعلمت أشرف أو أجلّ من الذي
يبني وينشئ أنفساً وعقولا؟

أمير الشعراء أحمد شوقي



الجغرافي التاجر الرحالة، في القرن العاشر، أنه أحصى في باليرمو (Palermo) بصقلية الإسلامية نحو ثلاثمئة معلم!

كان في المدينة المنورة لعهد النبي محمد ﷺ تسعة مساجد، وقامت أول مدرسة فيها عام 622م، ولقد انتشرت فكرة دخول المدارس والتعلم فيها كالنار في الهشيم. كان بقرطبة في القرن الثامن مئات المدارس، وبحلول أواخر القرن التاسع كان في كل مسجد تقريباً مدرسة ابتدائية لتعليم الذكور والإناث.

كان الأولاد يبدؤون دراستهم الابتدائية في نحو سن السادسة، وكذلك بعض البنات وأولاد العبيد (ما خلا الأغنياء الذين كان لهم معلمون خاصون). وكان التعليم مجانياً أو قليل الكلفة جداً، ليتاح للجميع. وفي الدروس الأولى يكتب التلاميذ أسماء الله الحسنى التسعة والتسعين، وآيات من قصار السور، ويدرسون القرآن بعناية. ويُضاف إلى ذلك الحساب.

وبحلول القرن العاشر امتد التعليم إلى بيت المعلم، الأمر الذي يعني أن المدارس قد أخذت تتطور بالتدريج. وحصل هذا التطور في بلاد فارس أولاً. وفي عام 1066م أقام السلاجقة "المدرسة النظامية" على اسم مؤسسها الوزير نظام المُلْك البغدادي. وكانت هذه أول مدرسة خاصة لها بناء تعليمي منفصل ملحق بها. وعلى العموم فقد أنشئت المدارس منذ الأيام الأولى للإسلام، وخصصت للمدرسين رواتب.

كانت المدارس تُبنى بكثرة، ويهتم مُنشئوها بجمال المبنى. وكان لكل مدرسة باحة وإيوانات متعددة تستخدم للدروس أو قاعات للاجتماع أو للصلاة، إضافة إلى غرف إقامة فردية وموضآت. ومارست الدولة أو الخليفة الحاكم نوعاً من المراقبة على التعليم، وكان على المدرس أن يحصل على إذن مسبق لممارسة مهنته.

في القرن الرابع عشر قال ابن الحاج، المربي المسلم، يوصي بشأن المدارس: "يجب أن تكون المدارس في السوق أو في شارع مزدحم، وليس في مكان معزول..



عندما تطورت المدارس قسمت إلى أربع فئات حسب مواد التدريس والمستوى التعليمي: المدارس المنتظمة، "المدارس العليا" أو دور القراء، بيوت الحديث، المدارس الطبية.

كانت المدارس المنتظمة تعلّم موضوعات عامة ومساوية كالمدارس الابتدائية، يتخرج فيها الطلبة بشهادة أولية يدخلون بموجبها المدارس العليا. وكانت هذه المدارس أكثر شيوعاً حيث انتشرت في كل زاوية وكل قرية.

وكانت دور القراء مدرسة لذوي الكفاءة العالية بالعربية؛ تُعلِّم قراءة القرآن وتلاوته. وقد وجدت هذه المدارس لتدريب الأئمة والمؤذنين.

أما دور الحديث فقد تخصصت في علوم الحديث والفقه، ويُمنح خريجوها درجة تعادل المستوى الجامعي ليتمكنوا من تولي الخطابة في المساجد.

وأنشئت أول مدرسة للطب في دمشق عام *1231*. وقبل ذلك كان طلاب الطب يتعلمون في المستشفيات ومن خلال التدريب على المهنة. ولم تنتشر مدارس الطب على نطاق واسع حتى القرن السادس عشر، وذلك في أثناء حكم السلطان العثماني سليمان القانوني.



كلية بايزيد الثاني (Bayezid II Kűlliye)، مجمّع في أدرنه بتركيا، يتألف من مسجد ومدرسة ومستشفى.

"المعرفة طاقة كامنة في روح الإنسان، كالبذرة في التربة، وعن طريق التعلم تصبح حقيقة واقعة".

أبو حامد الغزالي، المعروف في الغرب باسم Algazel

لأنها أمكنة للتعليم وليست موضعاً للطعام، لذلك لا ينبغي أن يحضر الطلبة معهم زاداً أو نقوداً. ويجب أن يكون للمعلم وكيل أو مساعد يهيئ الصف ليجلس كل طالب في مكانه، ويستقبل الزوار ويُنزل كلاً منهم حيث يستدعي مقامه وتتطلب مرتبته، وعليه أن يوقظ النائمين، وينذر الذين يتصرفون بما لا ينبغي أو يهملون ما يترتب عليهم فعله، ويأمرهم بالإصغاء إلى التعليمات، ويمنع الكلام والضحك والمزاح داخل الصف".

وبحلول القرن الخامس عشر أحدث العثمانيون ثورة في المدارس حين أقاموا مجمعات تعليمية في المدن كتلك التي أنشؤوها في بورصة وأدرنة بتركيا. وكانوا يسمون نظامهم المدرسي "كلية"؛ يتعلمون فيها على نحو أشبه بالجامعات، وفيها مسجد ومستشفى ومدرسة ومطبخ عام وقاعة طعام. وكان ذلك التعليم ميسراً لجمهور واسع، في حين كانت المدارس تقدم وجبات طعام مجانية، ورعاية صحية، وتقدم سكناً في بعض الأحيان. وكانت "كلية الفاتح" (Fatih Kulliye) في إسطنبول مجمّعاً يضم ست عشرة مدرسة للعلوم والدين.

ويتساءل المرء كيف كانت تمول تلك المؤسسات؟ كان يأتيها قليل من الضرائب، ولكن معظم الأموال كانت تصلها من الهبات والصدقات ومن الأوقاف. وكان أي فرد يُمنح ترخيصاً لإنشاء مدرسة طالما التزم بالقوانين. وكان التمويل يغطي الصيانة ورواتب المعلمين وإسكان الطلبة وإطعامهم، وتوفر منحاً للمحتاجين منهم.

ونظراً لما للتعليم من تقدير عالٍ فقد كانت الأموال تدفع بسخاء لدعمه، فازدهر في طبقات المجتمع كلها. وصف الرحالة ابن بطوطة في القرن الرابع عشر الطلبة الذين كانوا يُدْعَمون مئة بالمئة، فيقول: "كان كل من يرغب في متابعة الدراسة أو يكرس نفسه للحياة العلمية يتلقى كل عون حتى يحقق غايته".

ربما يحب الكثيرون من طلبة القرن الواحد والعشرين مثل هذا التعليم المجاني، وعلى الرغم من أن القرن الرابع عشر ربما يبدو بعيداً، لكن أساليب التنظيم، والتعبئة، والنظام المؤسسي، كانت متقدمة عن عصرها بل قد تعطي بعض الدروس لهذه الأيام.

"كانت هذه الليبرالية الفريدة من نوعها التي أبداها المسلمون لتعليم شعوبهم في المدارس أحد أكثر العوامل القوية في النمو المزدهر السريع لحضارتهم. كان التعليم منتشراً على نطاق شامل حتى قالوا: يستحيل أن تجد مسلماً لا يعرف القراءة والكتابة".

المربي: إ. هـ. وايلدز (E. H. Wilds)



لوحة تركية مصغرة من القرن السابع عشر، رسمها محمد بن أمير شاه (Mehmed b Amirshah)، تبين مدرسة غضنفر آغا (Ghazanfar Aga) في إسطنبول.

الجـــامعـــات

المتقدمون للتعليم الجامعي هذه الأيام أكثر بكثير من أمثالهم في أي زمن مضى. في المملكة المتحدة نحو نصف مليون شخص، والنساء يتابعن مسار التعلم أكثر من الرجال. الجدير بالذكر أن طلب العلم هذا كان قريباً من قلوب المسلمين؛ ذلك لأن القرآن يحثهم على طلب العلم والمعرفة وعلى الملاحظة والتفكر؛ ويعني ذلك أن علوماً عالية كانت تدرّس في المساجد والمستشفيات والمراصد وبيوت العلماء المنتشرة في أنحاء العالم الإسلامي.. علاوة على المدارس.

"اطلب العلم من المهد إلى اللحد".

مثل إسلامي

ما أن ينهي المرء التعليم الأولي حتى يبدأ دراسة قواعد اللغة العربية والشعر والمنطق وعلم الأحياء والتاريخ والقانون والدين، وكان إلى جانب ذلك أكاديميات علمية لها رؤساؤها الخاصون بها.

وهناك شيء من التشابك بين التعليم المدرسي والتعليم الجامعي؛ فكلاهما ابتدأ في المسجد.. كما أن كلمة جامعة مؤنث كلمة جامع؛ لذلك كان مكان الدين ومكان التعليم العالي مرتبطين تمام الارتباط. وليس لهذا مثيل في الثقافات أو اللغات الأخرى! وتعد بعض المساجد من أقدم الجامعات في العالم: فما زالت الجامعات التابعة للمساجد بما فيها "القرويين" و"الأزهر"، قائمة حتى اليوم بعد أكثر من ألف سنة من تأسيسها. ويعد الأزهر مركزاً محورياً للتعلم العالي في مصر، منذ جذب زبدة المفكرين، وجاءت شهرته من عراقته وخريجيه اللامعين؛ فابن الهيثم الذي غير تاريخ الفيزياء أقام هناك زمناً طويلاً، وابن خلدون عالم الاجتماع في القرن الرابع عشر، كان مدرساً فيه.

من المجمّعات الجامعية الفخمة في المساجد، مجمّع جامعة القرويين في مدينة فاس بالمغرب. بنت فاطمة الفهري، المرأة التقية العالمة، هذه الجامعة في أثناء حكم



جامع الأزهر في القاهرة، أسس عام 972 م وما زال إلى اليوم إحدى أشهر الجامعات التقليدية في الإسلام




باحة جامع القرويين تبين المحراب وراء النافورة. كانت الباحة تستخدم عادة للصلاة في أمسيات الصيف.

في غرفة التوقيت بجامع القرويين ساعة مائية ما زالت تعمل، وتظهر فيها سلسلة من الطاسات النحاسية وأسطرلاب يدل على الأيام والشهور. وعلى الجدار الأبيض إحدى أقدم أسلاف الساعات الأوروبية. وعلى أرض الغرفة سرير حارس الوقت لينام عليه. وخارج هذه الغرفة ساعة زوالية (مزولة) لا تظهر في هذه الصورة.

الأدارسة عام 859م ؛ فبعد أن ورثت الكثير عن أبيها الثري قررت أن تنفق ميراثها كله على بناء مسجد وجامعة تناسب مجتمع فاس. اشترطت أن تكون مواد البناء كلها من أرض الموقع، وعند البدء بالعمل شرعت بالصوم حتى أنجز البناء الجامعي. لم تكتفِ بتمويل المشروع فحسب لكنها أشرفت على تشييده بنفسها. والجدير بالذكر أن أختها شيدت مسجداً كسائر المساجد بالقرب منه.

أرادت فاطمة الفهري أن تقدم لمجتمع فاس مركزاً للتعليم، فسرعان ما تطور مسجد القرويين، كغيره من المساجد الفخمة، إلى مكان للتعليم الديني والمناظرات العلمية، وتوسّع تدريجياً في الموضوعات التي يتناولها طلابه، وخاصة موضوعات العلوم الطبيعية، فاكتسب شهرة بوصفه أول جامعة في التاريخ.

كانت الجامعة حسنة التجهيز وخصوصاً بالأدوات الفلكية، وكان في غرفة التوقيت أسطرلابات، وساعات، وأدوات أخرى لحساب الزمن.

كان الطلبة يدرسون فيها القرآن وعلوم الدين والقانون والبلاغة وفنون النثر والشعر والكتابة والمنطق والحساب والجغرافيا والطب إلى جانب الفلك. وكان في برنامجها مقررات قواعد اللغة والتاريخ الإسلامي ومبادئ الكيمياء والرياضيات؛ ولذا كان تنوع الموضوعات وجودة تدريسها يجتذب العلماء والطلبة من أنحاء العالم كلها.. فكثر المتقدمون إليها بحيث اضطرت الجامعة لإدخال نظام اختيار صارم، مثلما تفعل جامعات اليوم، وكانت شروط القبول حينذاك تشمل حفظ القرآن كله، وإتقان العربية، وإحاطة حسنة بالمعارف العامة.

لم تكن "الجامعات" التابعة للمساجد تستقبل الطلبة المحليين فحسب، بل يرد إليها طلاب من مختلف أنحاء العالم. وهكذا كانت الجامعات العباسية في بغداد تعلم الطب وعلم الأدوية والهندسة والفلك وغيرها من المواد. استقبلت بغداد طلاباً من الشام وبلاد فارس والهند، كما كان من بين طلبة الأزهر أعداد كبيرة من خارج القاهرة. وقد خُصص للطلبة أجنحة سكنية مجانية تشتمل كل ردهة فيها على مكتبة ومطبخ وحمامات.

لم يكن الطلبة في جامعة القرويين يدفعون رسوماً، بل كانو يمنحون إعانات نقدية للطعام والسكن، كان ذلك بفضل الهبات التي تقدمها الأوقاف وعائلات الأثرياء. وكان الطلبة يقيمون ضمن مبان من طابقين أو ثلاثة يسع كل منها ما بين ستين طالباً ومئة وخمسين طالباً.

تعد جامعة القرويين في فاس أول جامعة في التاريخ، بنتها عام 841م فاطمة الفهري.

تقع جامعة سانكور (*University of Sankore*) في تمبكتو (*Timbuktu*)، وكانت هي المؤسسة الفكرية لمالي (*Mali*) وغانا (*Ghana*) وصنغاي (*Songhay*).

نشأت الجامعة عن مسجد سانكور الذي أسسه عام *989* العالم الموسوعي عقيب بن محمود بن عمر رئيس قضاة تمبكتو. وكانت الساحة الداخلية للمسجد تساوي تماماً أبعاد الكعبة؛ فقامت سيدة ثرية من مانديكا (*Mandika*) بتمويل هذا المسجد، وجعلت منه مركزاً تعليمياً رائداً. وازدهرت الجامعة حتى بلغ عدد طلبتها في القرن الثاني عشر *25000* طالب، وهو عدد ضخم في مدينة يَعُد سكانها مئة ألف نسمة.

لم يكن للجامعة إدارة مركزية، بل كان فيها كليات عديدة مستقلة يدير كلاً منها رئيس واحد. وكانت المقررات تلقى في الباحات المفتوحة، وتمحورت موضوعاتها حول القرآن والدراسات الإسلامية والقانون والأدب والطب والجراحة والفلك والرياضيات والفيزياء والكيمياء والفلسفة واللغات واللسانيات والجغرافيا والتاريخ والفن. ولم تكن تتطلب انتباهاً شديداً أو تفكيراً عميقاً. كما أن الطلبة كانوا يقضون بعض الوقت في تعلم التجارة، وقانون العمل والأخلاق. وكانت حوانيت التجارة هذه تقدم دروساً في العمل والتجارة والزراعة وصيد السمك والإنشاءات وصناعة الأحذية، والخياطة، والملاحة.

كان الحصول على أعلى درجة علمية (تعادل درجة الدكتوراه في هذه الأيام) يستغرق نحو عشر سنين، والجامعات تخرج أساتذة وعلماء على مستوى عالمي، كانوا يعرفون بما يؤلفون من كتب. وكانوا يسمون أطروحة الدكتوراه "رسالة"، وما زالت هذه التسمية مستعملة في كثير من الجامعات العربية. وفي أثناء احتفالات التخرج كان الطلبة يعتمرون عمامة تقليدية ترمز إلى الحكمة والمعرفة، ويرتدون عباءة (رداء جامعي) ترمز إلى السلوك الأخلاقي العالي اقتداءً بالشيخ أو الأستاذ المشرف. هؤلاء الخريجون اشتهروا بسعة معرفتهم ولذا كانت جامعات العالم الإسلامي ترغب بهم أساتذة فيها.



ابن سينا يجلس على كرسي التدريس محاطاً بالطلبة. أخذت هذه الصورة من مخطوطة فارسية من القرن السابع عشر.

وكان في هذه الجامعات، كغيرها من الجامعات المرموقة، مكتبات استثنائية غير عادية، فيها كتب كثيرة، معظمها من هبات شخصية. كان بجامع الزيتونة في تونس، مثلاً، مخطوطات القواعد والمنطق والتجريح والتعديل وأصول البحث وعلم الكون والحساب والهندسة والمعادن والتدريب المهني. وكان في مكتبة عاتكة في القيروان التونسية ترجمة عربية لتاريخ الأمم القديمة الذي ألفه القديس جيروم (St. Jerome) قبيل 420م.

يمكن أن تكون احتفالات التخرج قد بدأت في قرطبة



التدريس كان في حلقات حيث يجلس الطلبة أمام المدرس على شكل نصف دائرة، ويتاح للأساتذة الضيوف الجلوس إلى جانب المدرس دلالة على الاحترام. وعلى سبيل المثال كانت تعقد في مسجد عمرو جنوبي القاهرة أكثر من أربعين حلقة في بعض الأوقات، وفي الأزهر مئة وعشرون حلقة.

كانت المقررات الدراسية صعبة، والطب بوجه خاص يرهق الطلاب، كما هي الحال في جامعات اليوم، إذ كانت امتحاناته صعبة. ولا يسمح للطالب بممارسة مهنة الطبابة إذا حصل على درجة أدنى من المقبول، ويعد حينئذ غير مؤهل لذلك.

طلبة القانون خضعوا آنذاك لتدريب جامعي، فإذا ما نجحوا عدّهم أستاذهم زملاءه.. ليمكنهم بعدئذ متابعة الدراسات الجامعية التي كانت لمدة غير محدودة قد تصل إلى عشرين سنة قبل أن يستحقوا كرسي الأستاذية. وكان على طالب القانون أن يحصل على رخصة وشهادة تخوله ممارسة المهنة.

من المحتمل أن تكون هذه الشهادات المعروفة "بالإجازات" أصل كلمة "بكالوريوس"، وتعد أدنى شهادة جامعية، وقد ظهر هذا المصطلح أول مرة في نظام الدرجات بجامعة باريس، ووضعه البابا غريغوري التاسع (Pope Gregory IX) في العام 1231. ربما يكون هذا المصطلح عبارة عربية لاتينية استخدمها المسلمون يرجع أصلها إلى مصطلح Behaccalruate "بحق الرواية" ويعني "حق التدريس بتخويل من آخر"، وظلت كلمة "إجازة" مستخدمة في نظام "شهادات الدرجات" ستة قرون. وعند تخرج الطالب يمنح هذه الإجازة وتعني حرفياً أن لحاملها "حق التدريس"، كما تعد البكالوريا الآن مؤهلاً للدراسة الجامعية في أي مكان في العالم.

بهذا النظام أسس المسلمون التعليم العالي: وضعوا نظام امتحانات القبول، والامتحانات النهائية، والشهادات العلمية، وحلقات الدراسة، والمنح الدراسية، وقبلوا طلبة من مختلف البلدان. والواقع أنه كان هناك تطابق ملحوظ مع الإجراءات التدريسية في جامعات اليوم.

"كانت الكتب تقدم هدايا، وكان كثير من العلماء يهدون كتبهم إلى مساجد مدنهم لضمان حفظها ولتكون متوافرة للباحثين الذين يرتادون المساجد. وهكذا نمت الجامعات الكبيرة في قرطبة وطليطلة (Toledo) التي كان يؤمها المسلمون والمسيحيون، على حد سواء، ومن كافة أنحاء العالم".

ر. س. ماكينسين (R S Mackensen) مؤرخ أوروبي معاصر في علم المكتبات الإسلامية



كرسي الأستاذ

لابد أنك تستغرب متسائلاً: لماذا يحمل رئيس مؤسسة مهنية ما أو رئيستها لقب "كرسي" Chair؟ إذ يشار إلى هؤلاء على ما تقتضي مصطلحات اليوم باسم "صاحب الكرسي" (chairman)، إذ إنه الرئيس الفعلي للمؤسسة، وهو يدير اجتماعاتها. كما تستخدم الكلمة في مجال آخر عندما يمنح الكرسي في مادة علمية لأستاذ ما، فيقال مثلاً: إن أستاذاً كوفئ بكرسي في الرياضيات.

إذا ما عدنا إلى التدريس في المساجد والمدارس والجامعات الإسلامية منذ أكثر من ألف سنة، سنجد دائرة دراسة أو "حلقة علم" أفرادها أمام أستاذ يقعد على كرسي. كان ذلك لإتاحة مكان مريح له من حيث المبدأ، وليكون في موقع مرتفع عن الطلبة الجالسين على الأرض بحيث يستطيع رؤيتهم وسماعهم بصورة أفضل. إن فكرة "الكرسي" هذه هي التي تطورت إلى موقع مهني، مثل رئيس مجلس أو رئيس لجنة أو أستاذ كرسي أكاديمي.

الخليفة هو من يختار الأساتذة ذوي الكراسي، أو تختارهم لجنة من العلماء تسمى في بعض المراكز (الحوزة)، كما هي الحال اليوم في النجف بالعراق وقم بإيران. واختيارهم يجري بناءً على براعتهم وشعبيتهم؛ فابن عقيل، المتوفى عام 1119 مثلاً، قد عُين أستاذاً بكرسي في جامع المنصور ببغداد وبذلك غدا المدرس الرئيس. وكان يعين بعض العلماء البارزين المميزين المشهورين في أكثر من كرسي في آن واحد، حيث يمكنهم إلقاء محاضرات في أكثر من مسجد.

بعض الكراسي عُرفت بالعلم المخصص لها، مثل كرسي حلقة الحديث النبوي الشريف، أو حلقة الحديث، وحلقة النحو، أو حلقة النحويين.

... قبل أكثر من ألف سنة، نجد حلقة علم لطلاب يجلسون على الأرض مجتمعين حـول أستاذ يقعد على كرسي...



وكان في الأسر أفراد يشغلون كرسياً معيناً بصورة متتالية، من ذلك مثلاً "كرسي البرامكة" أو "حلقة البرامكة". وتخصصت معاهد في حقول معينة، ومن ثم تلقت كرسياً مناسباً لها مثل "النظامية"، وهي مدرسة في خارجيرد (Khargird) بإيران التي لم يكن فيها كرسي للدين، وإنما خصص لها كرسي للقانون فقط.

وما أن يعين الخليفة عالماً في جامع رئيس فإنه يحتفظ بهذا المنصب لبقية حياته، ومن المألوف الاحتفاظ بالمنصب فترة طويلة؛ فأبو علي الكتاني الذي عاش ثمانين حولاً وتوفي عام 1061 شغل وظيفته خمسين سنة.

وكان الأساتذة ينتقلون أحياناً من مسجد رئيس إلى مسجد آخر كالشريف أبي جعفر المتوفى عام 1077 فهو عين أولاً لكرسي بجامع المنصور في الجانب الغربي من بغداد، ثم انتقل إلى الجانب الشرقي حيث كان يدرّس في معهد استثنائي قرب قصر الخليفة قبل انتقاله إلى الشمال بسبب فيضان عام 1074، فعين لكرسي جديد بجامع القصر.

فإذا ما شغُر أحد الكراسي لوفاة شاغله، يحل مكانه من يخلفه مع مراعاة القدم والكفاية.

وهكذا فعندما تحضر اجتماعاً في المرة التالية ستعرف من أين جاء مصطلح "كرسي" (chair)، ولماذا اعتمد!



صورة من القرن الثالث عشر لخطبة في مسجد، مأخوذة من "مقامات الحريري". لاحظ أن الشخص الوحيد الجالس على الكرسي (المنبر) هو المحاضر، ومن هنا جاء مصطلح "كرسي" (كما في الكرسي الجامعي).



المكتبات

شاع حين ظهور التلفاز أن رفوف الكتب ستواجه مصيراً قاتماً، ولكنها احتفظت بمكانتها. وكان اختراع الإنترنت هو التحدي الكبير الثاني للكتب، لكنها بقيت مع ذلك تفتن الشباب والكبار على حد سواء، وصمدت وظلت مصدراً للقراءة أمام تقلبات تقنيات التسلية الحديثة، وذلك بفضل المقالات الأكاديمية، والكتب السحرية، والمغامرات المثيرة، والقصص الرومانسية، والسير الذاتية. وما زالت الكتب، كما كانت قبل ألف سنة، تأسر الناس وتلهمهم، وتجذبهم إلى عالمها الذاتي الصامت، وليس من مكان يزحم فيه الناس أكثر من ممرات المكتبات وخزائن الكتب.

"... لا تعليم من دون كتب".

مثل عربي

شرع المسلمون منذ القرن الثامن بإنتاج كميات هائلة من الكتب لأنهم طوروا صناعة الورق التي تعلموها من الصين، فغدت الكتب والمخطوطات والمقالات تغطي حقول العلوم الإسلامية، والتكنولوجيا والفنون.. كما انتشرت حركة الترجمة على نحو مضطرد، ولقيت تشجيعاً واسعاً. رُوي أن الخليفة المأمون كان يدفع مكافأة المترجم وزن الكتاب الذي يترجمه إلى العربية ذهباً؛ مما أدى إلى وجود أكداس من الكتب جذبت انتباه الأجيال اللاحقة وحازت احترامهم، من مسلمين وغير مسلمين. وافتتحت في عهد العباسيين مئات من المكتبات العامة والخاصة، الأمر الذي أمد القراء بآلاف الكتب. ويجدر بالذكر أن المسلمين قبل أن تأتيهم الكتب لأنواع العلوم جميعها استغرقوا في القرن السابع بالقرآن، كتاب الإسلام الأول الذي أوحي به إلى النبي محمد ﷺ على شكل تِلاوات عُرفت بالآيات والسور. فسارع العديد من الصحابة إلى حفظها عن ظهر قلب، وهرع الكُتاب والنُساخ إلى تسجيلها على مختلف المواد التي تصلح للكتابة كعسب النخيل، والقماش، والعظام، والحجارة. وحفظت أول نسخة كاملة من الكتاب عند حفصة، ابنة الخليفة الثاني عمر بن الخطاب ﷺ. ورتبت الآيات والسور بأمر من الرسول محمد ﷺ. تعددت نسخ القرآن عند الصحابة، إلا أن أغلبها كان يحتوي شروحاً وملاحظات يكتبها مالكوها.

جمعت هذه النسخ كلها في نسخة خالية من التعليقات، ثم دققت كذلك بالمقارنة مع نسخة حفصة. ذلك ما أمر به الخليفة الراشدي الثالث عثمان بن عفان ﷺ إذ وحد فيها أساليب الكتابة والقراءة على قاعدة مضبوطة، الأمر الذي جعلها أيسر انتشاراً. وما زالت هذه النسخة العثمانية التي مضى عليها ألف وأربعمئة سنة محفوظة في المكتبات الكبرى في العالم.. أما نسخ القرآن اليوم فهي مطابقة لتلك النسخة وأضيف إليها (الشَكْل) والنقط والحركات لتسهيل التلاوة.

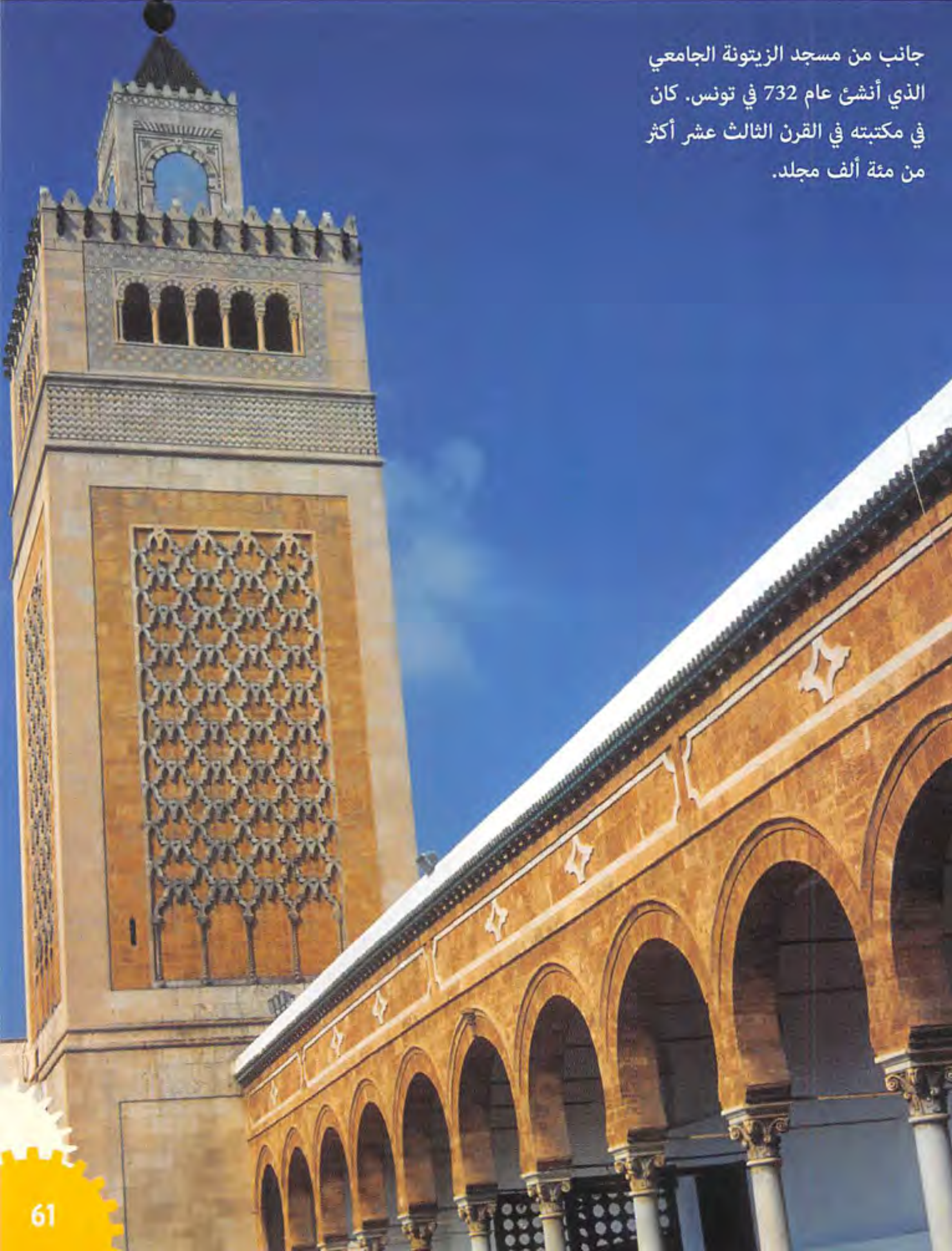


كان في مكتبة قرطبة لزمن حكامها الأمويين ستمئة ألف مجلد.. وكان الحَكَمُ الثاني الذي تولى الأندلس من عام 961م حتى عام 978م يعد "صحبة الكتاب أحب إليه من عرشه" على ما يروى.

إن الارتباط القوي بالكِتاب لدى المسلمين يعني أنهم كانوا يحبون اقتناء الكتب وإنشاء المكتبات، فوجدت مكتبات خاصة، وأخرى عامة، إضافة إلى شبكة ضخمة من مكتبات المساجد في المدن الكبرى، فضلاً عن المجموعات الضخمة الخاصة التي اجتذبت العلماء من أنحاء العالم الإسلامي، وكانت مخطوطاتها وكتبها بحجم كتب اليوم، ورقها فاخر يكتب على وجهيه، وأغلفتها الجلدية تحافظ على متانتها.

وكانت مجموعات الكتب العامة واسعة الانتشار فلم يقم مسجد إلا وكان في الوقت نفسه معهد تعليم، يحتوي على مجموعة من الكتب؛ وفي بغداد مثلاً قبل أن يدمرها المغول عام 1258 وجدت ست وثلاثون مكتبةً وأكثر من مئة كُتْبي، بعضهم ناشرون يعتمدون على مؤسسات للنسخ.. ووجدت في القاهرة وحلب والمدن الكبرى في إيران، وآسيا الوسطى، وحوض البحر المتوسط مكتبات مماثلة. سميت مكتبة المسجد "دار الكتب" أو "بيت الكتب" أو "كتب خانة" بحيث أصبح كل منها مركز إشعاع ونشاط فكري، وفي هذه المكتبات كان العلماء والكتاب يملون نتائج دراساتهم على جماعات من المستمعين الشباب وعلماء في علوم الدين أو غيرها من العلوم لتنسخ المحاضرات على أوراق وتحول إلى كتب. وتظل تنشر بالطريقة ذاتها حتى عند اعتمادها، وكان النقاش مفتوحاً لكل إنسان.

في المسجد الأموي الكبير في حلب كانت مكتبة من أكبر المكتبات وأقدمها تسمى "السيفية" وتضم عشرة آلاف مجلد، وقيل إن الأمير سيف الدولة هو الذي قدمها. لكن مسجد الزيتونة الجامعي في تونس كان أكثر غنى؛ إذ احتوى عشرات الآلاف من الكتب، وقيل إن غالبية الحكام الحفصيين، أو بني حفص الذين حكموا تونس ما بين عامي 1220 و1574م كانوا يتنافسون على المهابة والأُبهة المقترنة بتقوية المكتبات وصيانتها؛ فزاد عدد الكتب فيها ذات يوم عن مئة ألف مجلد.



جانب من مسجد الزيتونة الجامعي الذي أنشئ عام 732 في تونس. كان في مكتبته في القرن الثالث عشر أكثر من مئة ألف مجلد.

أحد أجنحة مكتبة الإسكندرية



"الكتاب صامت ما أسكته! وبليغ ما أنطقه! ومن لك بُمسامر لا يبتديك في حال شغلك، ويدعوك في أوقات نشاطك، ولا يحوجك إلى التجمل له والتذمم منه. وإن شئت لزمك لزوم ظلك، وكان منك مكان بعضك".

الجاحظ، أديب فيلسوف، عاش بالبصرة وبغداد في القرن الثامن

لم تكن المكتبات العامة هي الضخمة وحدها بل كان للأفراد مكتبات لا تقل عنها ضخامة. ذكر المؤرخ إدوارد جيبون (Edward Gibbon) حكاية عن طبيب مسلم رفض دعوة سلطان بخارى لزيارته لأنه يحتاج إلى 400 جمل لحمل كتبه التي لم يكن يغادر مكانه من غيرها.

كما ألّف الجاحظ، من علماء القرن الثامن نحو مئتي كتاب منها "كتاب الحيوان" في سبعة مجلدات جمع فيه أشياء شتى عن الحيوان ضمت ملاحظات ومشاهدات، فذكر مثلاً عادات النمل الاجتماعية، وطبيعة التواصل بين الحيوانات، وأثر الغذاء والبيئة في المخلوقات. ومن مؤلفاته الأخرى كتاب "البيان والتبيين"، و"البخلاء". قيل إنه مات في مكتبته عام 868م عن عمر ناهز الثانية والتسعين حين سقطت عليه كتبه.

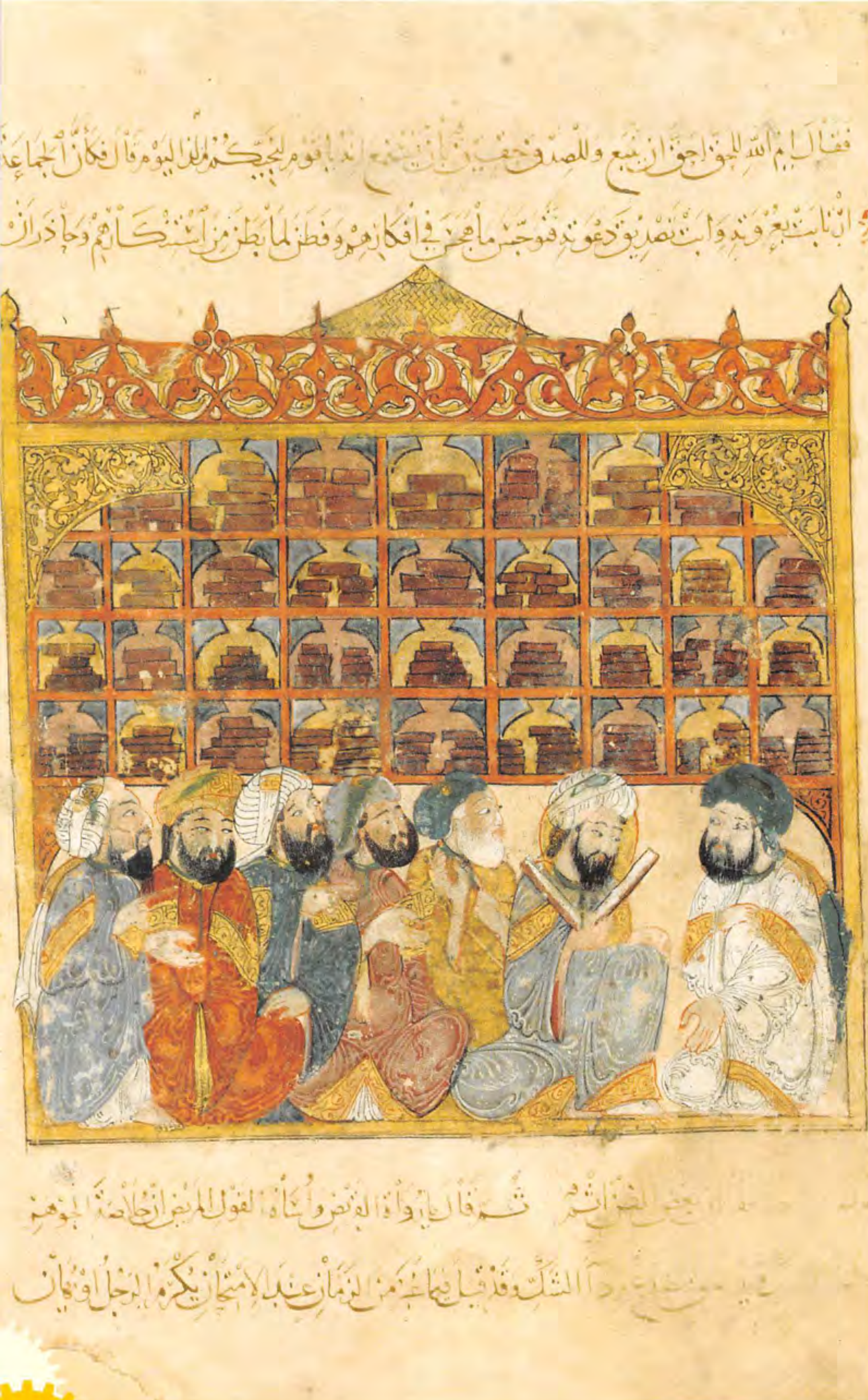
أحب هؤلاء الناس الكتب كثيراً وكان من تقاليدهم أن يهدوا مجموعات منها إلى مكتبات المساجد لينتفع بها الناس، وأهدى العلماء الرحالة إليها كذلك ما معهم من كتب تعبيراً عن امتنانهم وشكرهم للمساجد التي كانت تقدم لهم السكن والطعام والقرطاسية بالمجان.

كان للمكتبات شأن جليل، وقد وصف المقدّسي الجغرافي مجمعات القرن العاشر في شيراز بإيران فقال إنها "... مبان محاطة بالحدائق والبحيرات والقنوات المائية.... تعلوها قباب، وتتألف من طابق سفلي وآخر علوي فيهما 360 غرفة.... في كل قسم بيانات مفهرسة (كاتالوجات) موضوعة على رفوف.... والغرف مفروشة بالسجاد...".

احتلت بعض مكتبات في شيراز وقرطبة والقاهرة مباني فسيحة منفصلة عن المسجد، فيها غرف عديدة لأغراض متنوعة: منها ما هو للقراءة أو لنسخ المخطوطات أو للندوات الأدبية، وفيها لتخزين الكتب على الرفوف، وكلها مضاءة مريحة ومفروشة بالسجاد والوسائد.

المكتبات قبل ألف عام كانت- كنظائرها اليوم- منظمة تنظيماً عالياً، ففي العامة منها والخاصة على حد سواء

مكتبة حلوان العمومية في بغداد، من مخطوطة من القرن الثالث عشر "لمقامات الحريري".



نظام تصنيف للكتب ودليل خبير يساعد القراء، لتمنح المشرفين عليها سلطة لمراقبة نوع المصادر وكميتها.

تقول المصادر: كان في مكتبة الأزهر في القاهرة عام 1050م أكثر من مئة وعشرين ألف مخطوطة مثبتة في دليل من ستين مجلداً، وقيل أيضاً إن السجلات التي دونت فيها الكتب بمكتبة الحكم في الأندلس كانت من أربعة وأربعين مجلداً.

وإضافة إلى نظام الفهرسة، كانت الكتب ترتب حسب جداول لتسهيل الوصول إليها، فربما تكون في خزائن أو غرف منفصلة. وكان يلصق على واجهة كل رف شريحة تُدرِج عناوين الكتب المرصوفة عليه، لتبين للقارئ الكتب غير الكاملة أو التي تفتقر إلى بعض الأجزاء.

يستطيع الناس اليوم الاستعارة الخارجية من المكتبات، وكان الأمر كذلك قبل ألف سنة! فالمؤرخ ياقوت الحموي مثلاً كان يستطيع استعارة مئة مجلد دون أن يترك أي تعهد بها، وربما ياقوت حالة نادرة ولكنها حالة تلقي الضوء على رغبة الناس في القراءة وشغفهم باقتناء الكتب، وأمانتهم أيضاً. لإعارة الكتب آنذاك غالباً قواعد وتنظيمات تشابه ما هي عليه اليوم، فالنظام يحث القراء على الاعتناء بالكتب المعارة، فلا يكتبون أي تعليق عليها، ولا يصححون أية غلطة يجدونها.. وبدلاً من ذلك يطلب إليهم أن ينبهوا أمناء المكتبات على ما يقعون عليه من أغلاط أو ملاحظات، كما انبغى عليهم إعادة الكتب في التاريخ المحدد.

كان أمناء المكتبات يعينون بأجر معلوم، وكان يشرفهم ذلك المنصب الذي لا يصل إليه إلا أكثرهم علماً، والذين يحوزونه يعدون أوصياء على المكتبات دون غيرهم، ويعدون كذلك حراس المعرفة وحماتها. كانت إدارة المكتبات لعهد الموحدين بشمال إفريقيا في القرنين الثاني عشر والثالث عشر، مثلاً، من أهم المناصب وأعلاها امتيازاً في الدولة.

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

الريـــاضيـــات

عدد غير قليل من الأفكار الرياضية كان يعتقد من قبل أنها تصورات براقة لأوروبيي القرون السادس عشر والسابع عشر والثامن عشر.. ثم عرفنا اليوم، وبفضل دراسة المخطوطات القديمة، أن علماء الرياضيات المسلمين كانوا يعرفون الحساب بدقة بالغة. كان معظم هؤلاء العلماء من العراق وبلاد فارس وآسيا الوسطى في الفترة التي شهدت إنشاء "بيت الحكمة" في بغداد وازدهاره نحو عام 800م. يمكنك قراءة المزيد عن هذه المؤسسة في قسم آخر من أقسام هذا الفصل.

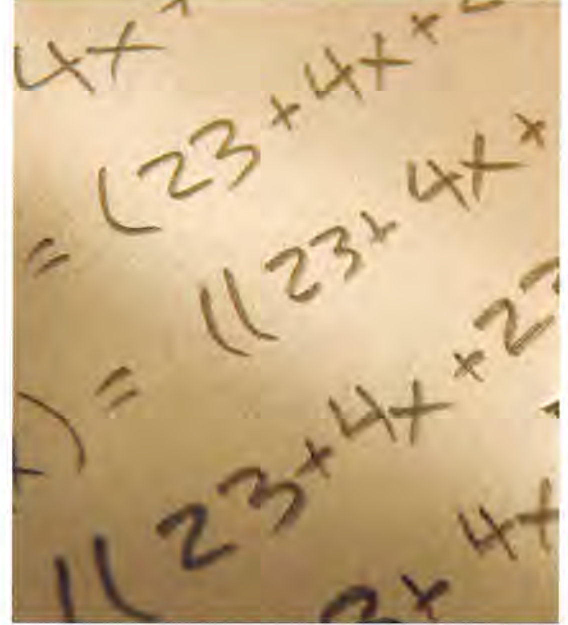
بدأت هذه الفترة في تاريخ الرياضيات مع عمل الخوارزمي الذي اقترن علم الجبر بكتابه "الجبر والمقابلة". ومن المهم أن ندرك كم كان ظهور هذا العلم رائعاً ومهماً؛ وواقع الأمر أنه عُدّ تحولاً ثورياً عن المفهوم الإغريقي للرياضيات الذي قام أساساً على علم الهندسة.

جاء علم الجبر بوصفه نظرية توحيدية أتاحت لنا أن نعامل الأرقام الطبيعية والأرقام الصماء والأحجام الهندسية كلها على أنها "كميات جبرية"، ووفّر الجبر للرياضيات بعداً جديداً ومسارَ تطورٍ جديداً أوسع مفهوماً بكثير من ذي قبل.. كما فتح الباب لتطور مستقبلي. ومن المظاهر المهمة الأخرى لإدخال الوسائل الجبرية أنها أتاحت لعلم الرياضيات أن يطبَّق بطريقة لم تكن ممكنة سابقاً.

حمل شعلة الجبر خليفة الخوارزمي محمد الكرجي المولود عام 953م. ويرى الكثيرون أنه أول من حرر علم الجبر من العمليات الهندسية، واستعاض عنها بالعمليات الحسابية التي هي من صميم علم الجبر الحديث؛ فكان أول من عرّف أحاديات الحدود X^3، X^2، X... و 1/X، $1/X^2$، $1/X^3$... وأول من وضع قوانين وقواعد لضرب أي عددين من هذه الأعداد. وأنشأ مدرسة لعلم الجبر ازدهرت واستمرت مئات السنين. بعد مئتي سنة، أي في القرن الثاني عشر، ظهر السموءَل، وهو عالم آخر من هذه المدرسة الرياضية؛ فكان أول من وصف الجبر وصفاً دقيقاً، وعدّه العلمَ الذي نُجري بوساطته عمليات على المجهول نستخدم فيها أدوات حسابية بالطريقة التي يعمل بها علماء الحساب على المعلوم.



الخوارزمي، أبو الجبر، على طابع تذكاري أصدره الاتحاد السوفياتي السابق عام 1983.



بعد ذاك أسهم عمر الخيام، الشاعر الرياضي المعروف المولود عام 1048م، في تاريخ الجبر، فصنف المعادلات التكعيبية تصنيفاً كاملاً بواسطةٍ هندسيةٍ أوجدها بفضل المقاطع المخروطية. وكان لديه أمل بتقديم وصف كامل لحل المعادلات التكعيبية جبرياً، فقال: "إذا ما نجحت فلسوف أقدم هذه الأشكال الأربعة عشر بكل فروعها وحالاتها، وأبين كيفية تمييز ما هو ممكن مما هو مستحيل، بحيث أُعدّ ورقة تحوي العناصر المفيدة جداً في هذا الفن".

وفي منتصف القرن الثاني عشر، وبينما كان السموءل يدرس كتب مدرسة الكرجي، كان شرف الدين الطُوسي يتابع تطبيق الخيام لعلم الجبر على علم الهندسة، وهو كتب مقالة حول المعادلات التكعيبية قال فيها: إن علم الجبر "... يمثل رفداً جوهرياً لحقل آخر يهدف إلى دراسة المنحنيات بفضل المعادلات"، وبهذا يكون قد افتتح ميدان علم الهندسة الجبرية.

يعد علم الجبر واحداً من الحقول التي غير فيها علماء الرياضيات المسلمون مسار تطوره تغيراً مشهوداً. وفي عودةٍ إلى بغداد القرن التاسع في بيت الحكمة نجد أبناء موسى شاكر (يمكن قراءة المزيد عنهم وعن كيفية تطويرهم الأجهزة الميكانيكية في الفصل المتعلق بـ "بيت الحكمة". هم علماء رياضيات موهوبون، وكان من بين مساعديهم العالم الصابئي ثابت بن قرة المولود عام 836، وقد اشتهر بإسهامه في اكتشاف نظرية رائعة تتيح المجال لإيجاد أزواج من الأعداد المتحابة (Amicable Numbers). يشير هذا المصطلح إلى عددين يكوّن كل منهما مجموع القواسم الصحيحة للآخر. لعب مصطلح الأعداد المتحابة دوراً كبيراً في علم الرياضيات العربي، فقدّم الفارسي (العالم الرياضي) في القرن الثالث عشر برهاناً جديداً لنظرية ثابت بن قرة، مبتكراً آراء مهمة تتعلق بأساليب التحليل إلى عوامل (Factirisation) وأساليب الاندماج (Combinatorial). كما استخرج زوج الأعداد المتحابة 17296 و18416 المنسوبة إلى أويلر (Euler) عالم الرياضيات السويسري في القرن الثامن عشر. وقبل سنوات عديدة من أويلر استخرج في القرن السابع عشر عالم رياضيات مسلم آخر يدعى محمد باقر اليزدي زوج الأعداد المتحابة 9363584 و9437056.

في القرن العاشر تفوق علماء الرياضيات المسلمون بحقل آخر، فكان ابن الهيثم أول من حاول تصنيف الأعداد الزوجية الكاملة (وهي الأعداد المساوية لمجموع قواسمها)، مثل $2^{k-1}(2^k-1)$ حيث إن $2^k - 1$ هو عدد أولي لا يقبل القسمة من غير باق إلا على نفسه. كما كان ابن الهيثم أول من بسّط وصاغ ما سمي بنظرية ويلسون (Wilson's theorem)، وهي أنه إذا كان p عدداً أولياً فإن المتعدد الحدود $(p-1)+1$ ينقسم على p، ولم يُعرف بوضوح فيما إذا كان يعرف كيف يبرهن على هذه النتيجة. وسميت نظرية ويلسون نسبة إلى جون ويلسون، عالم الرياضيات من كمبردج (Cambridge) الذي وضعها عام 1770. وهنا أيضا لا ندري إن كان ويلسون قد استطاع البرهنة عليها، أم كانت لديه مجرد تخمين.. وبعد سنة وضع عالم رياضي يدعى لاغرانج (Lagrange) أول برهان لهذه النظرية، وذلك بعد سبعمئة وخمسين سنة من "اكتشافها الأول".

... عمل الخوارزمي أدخل بدايات علم الجبر. من المهم أن ندرك كم كان ذلك مهماً وذا شأن عظيم.



استخدم مجتمع الأعمال الإسلامي للقرن العاشر العد على الأصابع ولم يعرف الناس استعمال الأرقام العربية، إلا أنهم توصلوا إليها بعد ذلك، وأصبحت هي المستعملة اليوم في أنحاء العالم وتعرف بالأرقام الإنجليزية.

"الرياضيات باب العلوم ومفتاح ما في هذا العالم من أمور.. ومن الواضح تماماً أنه إذا ما أردنا الوصول إلى يقين من دون أدنى شك، وإلى حقيقة من دون أدنى خطأ، فلا بد لنا من إرساء أسس المعرفة في الرياضيات".

روجر بيكون
(Roger Bacon)

الرياضيات ضرورية في العمل والاستخدام اليومي، وجوهرية بوجه خاص في أنظمة العد. كلنا نعرف اليوم نظام عد واحداً، هو ذاك الذي يبدأ بالصفر ويستمر إلى البلايين والترليونات، أما البلدان الإسلامية فقد كانت تستخدم في القرن العاشر ثلاثة أنماط من الحساب؛ هي: حساب العد على الأصابع، والنظام الستيني، والنظام العددي العربي، وعند نهاية القرن كان مؤلفون مثل البغدادي يكتبون نصوصاً في مقارنة هذه الأنماط..

جاء حساب العد على الأصابع من استخدام أعداد مكتوبة كلها بالكلمات وكان إحصاؤها على الأصابع شائعاً في مجتمع الأعمال. وكتب علماء الرياضيات من أمثال أبي الوفا في بغداد القرن العاشر مقالات استعملوا فيها هذا النظام. كان أبو الوفا خبيراً حقاً في الأعداد العربية ولكنه قال: "... إنها لم تطبق في دوائر الأعمال ولا عند سكان الخلافة الشرقية مدة طويلة من الزمن".

أما النظام الستيني فكان يستخدم أعداداً يدل عليها بالألفباء العربية، وجاءت أساساً من البابليين، واستخدمها علماء الرياضيات العرب في العمل الفلكي.

وتطور حساب الأعداد العربية مع ظهور النظام العشري؛ إذ واءم المسلمون الأرقام الهندية من 1 إلى 9، وطوروها إلى الأرقام الحديثة التي نستخدمها اليوم، وهي تتميز بأنها بنيت على عدد الزوايا التي يحملها كل رقم، ولكن الرقم سبعة 7 يخالف القاعدة لأن الشارحة التي تقطع الخط العمودي من الوسط يرجع تطوره إلى القرن التاسع عشر. ولقد أصبحت هذه الأعداد هي التي نستخدمها اليوم في أوروبا وشمال إفريقيا تمييزاً لها عن الأعداد الهندية التي ما زالت تستخدم في بعض البلدان الشرقية من العالم الإسلامي. في العدد 1 مثلاً زاوية واحدة، وفي العدد 2 زاويتان، وفي العدد 3 ثلاث زوايا، وبوصول هذه الأعداد إلى أوروبا انتهت المشكلات التي كانت تواجهها الأعداد اللاتينية المستخدمة حينذاك. كانت الأعداد العربية يشار إليها بالأعداد الغبارية (ghubari) لأن المسلمين كانوا يستخدمون الألواح الغبارية في حسابهم بدلاً من المعداد.



من التعديلات العظيمة التي أدخلها علماء الرياضيات المسلمون على النظام الهندي التعريف والتطبيق الواسعان للصفر؛ إذ أعطوه خاصية رياضية تنص على أنه إذا ضرب بأي عدد آخر كانت النتيجة صفراً. وكان يحدد له في السابق فراغ أو "لا شيء"، واستخدموه كذلك لتطبيق النظام العشري، ومن ثم أصبح ممكناً معرفة ما إذا كانت كتابة 23 مثلاً تعني 230 أو 23 أو 2300. من الممتع الملاحظة أننا إذا تخيلنا الصفر دائرة تتوضع داخل مضلع سداسي لوجدنا أن نسبة نصف قطر الدائرة إلى ضلع المسدس تساوي النسبة الذهبية. ولقراءة المزيد عن النسبة الذهبية انظر فقرة "علم الهندسة" من هذا الفصل.

افتتن العلماء المسلمون كذلك بأهمية بعض الأعداد ومغزاها كالربط بين الصفر"0" والواحد"1" وبين أحد أسماء الله الحسنى الـ 99 الذي يعني أن "لا شيء قبله، ولا شيء بعده" (الأول والآخر)؛ وإنه لمن الطريف أن ترى الصفر والواحد هما الرقمان الوحيدان المستخدمان في الكمبيوترات اليوم!!

دخلت الأعداد العربية إلى أوروبا عن طريق ثلاثة أشخاص: الأول غيربرت (Gerbert) [البابا سيلفستر الأول (Pope Sylvester I)] وكان قد درّس أواخر القرن العاشر في قرطبة ثم عاد إلى روما، والثاني روبرت أُف تشيستر (Robert of Chester) الذي ترجم في القرن الثاني عشر الكتاب الثاني من كتب الخوارزمي (ويشتمل على الأعداد العربية الغبارية الثانية)- ذكر المؤرخ المعاصر كارل مينيجير (Karl Menniger) طريق الأعداد العربية إلى أوروبا في كتابه "كلمات الأعداد، ورموز الأعداد" - (Number Words and Number Symbols) والشخص الثالث هو فيبوناتشي (Fibonacci) [المعروف أصلاً باسم ليوناردو البيزي (Leonardo of Pisa)] في

من اليمين إلى اليسار: نظام الأعداد الستيني البابلي والمثال له رقم 424.000، تقدم الأعداد العربية منذ القرن العاشر حتى القرن الرابع عشر مثالاً جيداً يبين كيف ابتكر المسلمون الأعداد الحديثة من 1 إلى 9 التي نستخدمها اليوم. ويستند رسم الأعداد العربية على مبدأ استخدام الزوايا؛ ففي العدد 1 زاوية واحدة، وفي العدد 2 زاويتان، وفي العدد 3 ثلاث زوايا، وهكذا.

القرن الثالث عشر؛ وهو الذي تعلم هذه الأعداد في القرن الثالث عشر وأوصلها إلى جماهير السكان الأوروبيين. اطَّلَع فيبوناتشي على هذه الأعداد عندما أرسله والده إلى بجاية بالجزائر ليتعلم الرياضيات على يد مدرس يدعى سيدي عمر، كان يعلم الرياضيات التي تعلمها في مدارس بغداد والموصل (وكانت تشمل معادلات الجبر والمعادلات الآنية).

كما زار فيبوناتشي أيضاً مكتبات الإسكندرية، والقاهرة، ودمشق، وألف بعد ذلك "كتاب الأباشي" (Liber Abaci)، يعالج الفصل الأول فيه الأعداد العربية. عرَّف هذه الأعداد الجديدة بالكلمات الآتية: "الأعداد الهندية التسعة هي (من اليمين إلى اليسار): 987654321. وبهذه الأعداد مع الإشارة "0"، التي يسميها العرب صفراً وسمّاها الأوروبيون صفروم Cephirom وكذلك صايفر Cipher، يمكن أن يكتب المرء أي عدد يريده".

حقق علماء الرياضيات المسلمون معظم التقدم الذي حصل في الأساليب العددية بفضل هذا النظام من الحساب بالأعداد العربية؛ فتمكن بعضهم كأبي الوفا وعمر الخيام من استخراج الجذور. إن اكتشاف الكرجي لنظرية "ثنائي الحدود للأسس الصحيحة" كان عاملاً كبيراً في تطور التحليل العددي القائم على النظام العشري. ورفد الكاشي في القرن الرابع عشر تطور الكسور العشرية، ليس فقط من أجل تقريب الأعداد الجبرية بل من أجل تقريب الأعداد الحقيقية كالنسبة الثابتة Pi (π). جاء رفده للكسور العشرية مهماً جداً وعدّه بعضهم ولسنوات هو مخترعها.. ومع أن الكاشي لم يكن أول من فعل ذلك، إلا أنه قدّم نظام عددٍ عشري عربي لحساب الجذور القصوى (n^{th} root) تعد حالة خاصة من الأساليب التي قدمها بعد قرنين من الزمن كل من روفيني (Ruffini) الإيطالي، وهورنر (Horner) الإنجليزي، وكلاهما من القرن التاسع عشر.

وإلى جانب الشهرة الواسعة لعلماء الرياضيات العرب، فقد اشتهروا في الجبر ونظرية الأعداد وأنظمتها، وأسهموا كذلك إسهاماً كبيراً في علوم الهندسة والمثلثات والفلك الرياضي التي ستقرأ المزيد عنها في الفصول التالية.



علـم المثلثـات

في المدرسة كانت المرة الأولى التي شرعنا نعبث فيها بعلم المثلثات عندما استعملنا للمرة الأولى أيضاً حواسيب علمية كي نحدد جيب وجيب تمام وظل الزوايا. وربما يكون الأكثر دقة أن يقول بعضنا إن هذه الوظائف والتوابع الغريبة كانت مصدر افتتان وبهجة؛ إذ إنها تمثل أول مواجهة حقيقية لرياضيات غير عادية.

لقد انتشر علم المثلثات غالباً بسبب المشكلات التي تتعلق بالمثلثات التي غدت تكرارية ورتيبة على نحو سريع. ومن ثم فالطلاب لا يدركون الصلة الحاسمة والأهمية الكبيرة لهذا العلم وهم يحلون المزيد من المسائل الممتعة والمعقدة في الفلك، وفي رسم الخرائط والملاحة. والآن عندما نحدد ونحن سعداء زاوية غير معروفة وأضلاع المثلثات بالاعتماد على الآلة الحاسبة اعتماداً تاماً، فإننا لا نكف عن السؤال الذي يقول: كيف يمكن أن تعرف جيب زاوية معينة من دون هذه الآلة، وبالاعتماد على القلم والورقة والعبقرية البشرية وحدها.

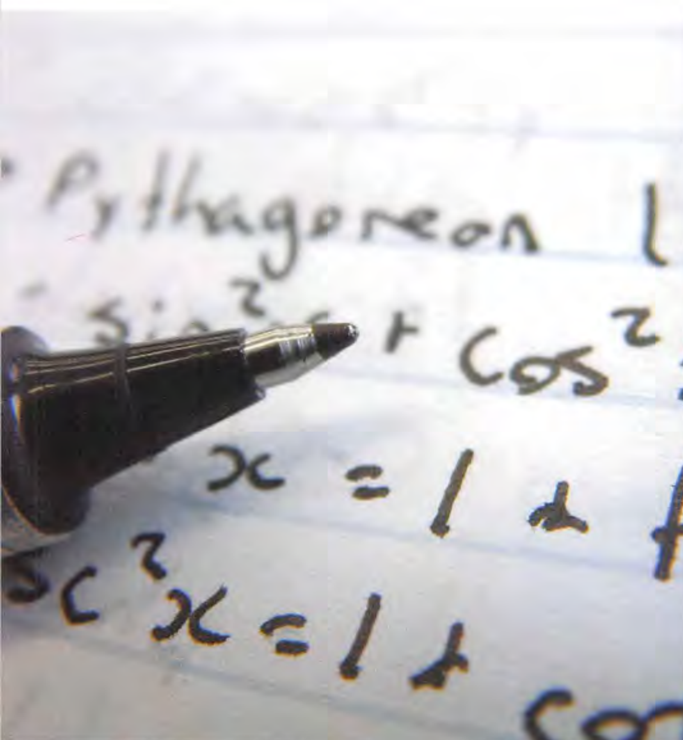
تكمن ولادة علم المثلثات ضمن علم الفلك، الذي يعد واحداً من العلوم التي درسها المسلمون باهتمام بالغ لصلته بتحديد أوقات الصلاة والشعائر الدينية. ولكن علماء الفلك الإغريق كانوا قبل المسلمين يحسبون أضلاع مثلث ما وزواياه المجهولة بافتراض معرفة قيمة الأضلاع والزوايا الأخرى، وذلك من أجل معرفة حركة الشمس والقمر والكواكب الخمسة المعروفة حينذاك.

اهتم الإغريق بالمسائل التي تدل على مواقع الشمس والقمر والكواكب فألفوا جداول ووضعوا قوانين مكنتهم من التعامل مع المسائل الهندسية. وأدق من عالج هذا الموضوع بطلميوس في كتابه "المجسطي" (Almagest)؛ كان فلكياً عمل في الإسكندرية مطلع القرن الثاني للميلاد. وقد ضاع الكتاب الأصل، وبقيت النسخة التي ترجمها المسلمون إلى العربية مستعملين لها مصطلحات أكثر إحكاماً ودقة مما عليه كتاب "المجسطي" الذي يعني "الأعظم" (The Greatest). وهذا العنوان يعكس موقعه العالي لديهم.

اعتمد الفلكيون الأقدمون لحل مسائل علم المثلثات المستوية كلها على جدول موحد في المجسطي اسمه "جدول الأوتار في الدائرة" (A Table of Chords in a Circle). أما الأقواس التي تحصر الزوايا بزيادات من نصف درجة حتى 180 درجة، فإن الجدول يفيد في إعطائها أطوال الأوتار المقابلة لها في دائرة نصف قطرها ستون وحدة.

يشرح الطوسي من علماء القرن الثالث عشر، في كتابه "شكل القطاع"، كيف استخدمت قائمة أطوال الأوتار هذه لحل المسائل المتعلقة بالمثلثات قائمة الزاوية. أبدى الطوسي ملاحظة حاسمة، وطدت الرابطة بين المثلثات وأقواس الدوائر: كل مثلث يمكن أن يحصر بدائرة؛ ولذلك فإنه ينظر إلى أضلاعه بوصفها أوتاراً تقابل أقواساً مقابلة لزوايا المثلث.

لكنّ عيبين ظهرا في الاعتماد على هذه الجداول: العيب الأول أن جل التحولات التي يمكن أن تنشأ عند حل أطوال مجهولة أو زوايا مثلث قائم الزاوية، تتطلب معالجات كثيرة للجدول وخطوات وسيطة متعددة؛ وهذا مناقض لاستخدام الدلالات المثلثاتية المألوفة الست، وهي: الجيب، والتجيب (جيب التمام)، والزوايا المتبادلة،





وقاطع الزاوية وقاطع تمام الزاوية- والظل وظل التمام- المميزة للتقنيات الحديثة التي ابتكرها ورتبها بطريقة منتظمة أول مرة علماء الرياضيات المسلمون. والعيب الثاني لجداول أطوال أوتار الدائرة أنه لا بدّ من مضاعفة الزوايا، في غالب الأحيان، لحساب طول قوس ما.

والواقع أن سلسلة من العلماء المسلمين كانوا قد أرسوا قواعد علم المثلثات قبل القرن العاشر، ممهدين بذلك الطريق للطوسي كي يجمع إسهاماتهم وينظمها ويفصل فيها. ومن أبرز هؤلاء الأعلام وأكثرهم تأثيراً البتاني المولود في حرّان شمال شرق سورية اليوم، والمتوفى في سامراء بالعراق 929م، ويعد واحداً من أعظم علماء الفلك والرياضيات المسلمين. ومما حفزه على ريادة دراسة علم المثلثات مراقبته حركات الكواكب. ويمكنك قراءة المزيد عنه في قسم "علم الفلك" من فصل "الكون".

والمسألة الأهم هي أن البتاني شرح عملياته الرياضية، وحث الآخرين على "متابعة المراقبة والبحث" من أجل إتمام عمله وتوسيعه. كما طور هو وأبو الوفا، وابن يونس، وابن الهيثم، علم المثلثات الكروي وطبقوه على حل المسائل الفلكية.

وكان البتاني أول من استخدم مصطلحي "جيب" و"جيب التمام" معرفاً إياهما بوصفهما أطوالاً بدلاً من نسب كما نعرفهما اليوم. أما الظل فقد أشار إليه البتاني بعبارة "الظل الممدود"، أي ظل قضيب أفقي وهمي مركب على جدار. وفي القرن الحادي عشر عرّف البيروني الدالآت (التوابع) المثلثاتية للظل وظل التمام التي ورثها عن الهنود بصورة تجريبية.

من الجدير بالذكر أن كلمة "جيب الزاوية" العربية (وهي نسبة الضلع المقابل للزاوية القائمة مقسوماً على وتر المثلث قائم الزاوية) تعني بالعربية أيضاً "فجوة" أو "تجويف" أو "جيب" (بالمعنى التشريحي) ووجد هذا المصطلح طريقه إلى اللاتينية (Sinus) وإلى الإنجليزية (Sine).

قبل القرن العاشر أرسى عدد من العلماء المسلمين أسس علم المثلثات.



كان الخوارزمي المولود عام 780م قد طور الجيب وجيب التمام والجداول المثلثاتية، والتي ترجمت فيما بعد إلى اللغات الأوروبية. أما العالم الفذّ البيروني المولود عام 973م، فكان من بين أولئك الذين أرسوا أسس علم المثلثات الحديث.

لابد لنا أن نذكر بعض الإنجازات المميزة الأخرى التي حققها العلماء المسلمون في حقل علم المثلثات وكذلك تطبيقات البيروني في قياس محيط الأرض. ومما يذكر أن الطوسي وضع قانون الجيب معتمداً على أفكار هندسية بدائية واستخدامها بذكاء. ثم تابع ليطبق القانون في حل أنواع المسائل كلها بطريقة منتظمة.. أما أبو الوفا فقد برهن على نظرية الإضافة المألوفة للجيوب التي تعد أكثر كفاءة ودقة إذا ما قورنت بنظرية أطوال الأوتار في كتاب "المجسطي".

كان من المهم قبل ظهور الحواسيب وضع جداول دقيقة للدلالات الأساسية للقيم المتباعدة بانتظام لإزاحة الزاوية للدالات؛ فقد كان مطلوباً، أولاً، أن تتوافر طريقة موجزة جداً لحساب جيب درجة واحدة، وأن تتوافر ثانياً قوانين استكمال مبنية على الجداول. كانت هاتان القضيتان موضع تدقيق نقدي عند عدد من العلماء المسلمين أمثال البيروني، وابن يونس، والكاشي. وهذا الأخير استخدم لكي يحصل على تقريب جيب الدرجة الواحدة إجراءً يعرف باللغة الحديثة بالأسلوب التكراري.

إن ظهور الدالات المثلثاتية واستخدامها في الرياضيات أدى إلى تنوير العلوم الرياضية، وأصبح بالإمكان الآن إضافة علم المثلثات إلى قائمة حقول المعرفة الأساسية التي أتقنها المسلمون ومن ثم أوصلوها إلى أوروبا بطرق شتى.

مضى خمسمئة عام أخرى قبل اكتشاف علم مثلثات الظل وظل التمام بفضل الرياضيات الحديثة، ومضت مئة أخرى قبل أن يدركها كوبرنيكوس (Copernicus).

إلى اليسار: اليوم يُستخدم علم المثلثات، بما في ذلك علم المثلثات الكروي، لحل المسائل المعقدة في الفلك ورسم الخرائط والملاحة. كان العلماء المسلمون قبل ألف سنة رواد دراسة هذا الموضوع، وهم يراقبون حركة الكواكب ويحلون الأطوال والزوايا المجهولة.







الكيمياء

تعود أصول المواد البلاستيكية والريون (الحرير الاصطناعي)، والمطاط الاصطناعي والنفط والأدوية مثل الأنسولين والبنسلين إلى الصناعات الكيميائية التي كان قد أرسى دعائمها المسلمون الأوائل الذين كانوا رواد ثورة حقيقية في الكيمياء.

في القرن السابع، تنازل خالد بن يزيد بن معاوية عن الخلافة، ليدرس الكيمياء. فسئل عند ذاك: لماذا تمضي وقتك في ممارسة الكيمياء؟ فأجاب: "لأنني أريد أن أثري زملائي وإخوتي".

تعني كلمة Chemistry بالعربية الكيمياء، وهذه تشبه الفرنسية في أنها تضيف إلى الكلمة الحرف "الـ" في بداية كثير من الكلمات؛ وهكذا تصبح الكلمة "الكيمياء" (alkimia). ولكن حرف "a" الأخير أسقط في أوروبا فأصبحت الكلمة "alchemy". ولم يكن العلماء المسلمون يعدّون الكيمياء خلال العصور الوسطى الأوروبية ممارسة ألعاب شعبية أو سحرية، بل كانت عندهم علماً، وكانوا المرجع في هذا العلم حتى القرن السابع عشر.

برز في العالم الإسلامي ثلاثة أعلام في الكيمياء، هم: جابر بن حيان المولود في بلاد فارس عام 722م والمتوفى عام 815م، ومحمد بن زكريا الرازي المولود في بلاد فارس كذلك عام 865م والمتوفى نحو عام 925م، والكندي المولود بالكوفة عام 801م والمتوفى عام 873م.

"تحضير لزيت عطري رائع آخر. خذ رطلاً أو رطلين من أجود زيت الياسمين، اسكبه في طاسة زجاجية واسكب على كل مَنّ (المَن يساوي تقريبا ثلاثة أرباع الكيلوغرام) منه ثلاثة أرطال من الندوة (*naduh*) (نوع من العطريات). ثم أضف أُترُجّاً وقشر تفاح، وقطع سفرجل منزوعة البذور، وخشب صندل مسحوقاً، وورودا جافة، ورؤوس نبات الآس طرية طازجة، وأوراق زعتر بري، وأوراق أوسيموم (*Ocimum*) جافة أو طرية طازجة، ولب أترج أو عصيره، ثم غطه وحركه مرةً كل يوم. وغيّر هذه المكونات إذا رغبت مرة كل خمسة أيام. إنه مركّب حاد الرائحة ومعطر. ضعه في حوجلة، وألق فيها حبتين من المسك؛ فستعطيك رائحة زكية مدهشة".

فقرة رقم *61* في كتاب "كيمياء العطر" للكندي، من علماء القرن التاسع.



كان ماء الورد المقطر شائع الاستخدام في أدوات التجميل والأطعمة المعلبة.



جابر بن حيان (Geber)

يعرف جابر بن حيان في الغرب باسم "جيبر" (Geber) وأجمع العلماء على أنه مؤسس علم الكيمياء الحديث. كان جابر ابن بائع أدوية (صيدلاني)، قضى معظم حياته في الكوفة، بالعراق، حيث صنف الكيمياء ونظمها بطريقة علمية. وكان على الدوام يبتكر وينجز في مخبره عمليات التصعيد والتكثيف، والتمييع، والبلورة، والتقطير، والتنقية والتطهير، والملغمة، والأكسدة، والتبخير، والترشيح. كما أنتج حمض الكبريتيك بتقطير مادة الشب، وصنف المواد إلى: كحول (مواد طيارة)، وفلزات، ومعادن. وكتب كذلك عن كيفية اتحاد المواد الكيميائية من دون فقدان خصائصها، لتشكل وحدة من عناصر مجتمعة صغيرة جداً لا ترى بالعين المجردة. ولئن بدا اليوم هذا العمل مفهوماً شائعاً، فإنه قبل أكثر من ألف ومئتين وخمسين سنة، كان يُعد سابقاً على زمانه.

ومن أهم بحوث هذا العالم المشهور تلك العملية التي تتعلق بالأحماض؛ لم يكن الأقدمون يعرفون حمضاً أقوى من حمض الخل الذي يعطي هذا السائل طعمه المميز. لقد زاد جابر احتمالات التجارب الكيميائية زيادة هائلة باكتشافه لحمض الكبريتيك، وحمض النيتريك، وحمض المورياتيك الآزوتي، وهي الأحماض التي تعد اليوم مهمة كلها في الصناعة الكيميائية.

وصنع ميزاناً دقيقاً يزن أصغر من الرطل بـ 6480 مرة (الرطل= أقل من نصف الكيلوغرام) ولاحظ أن المعدن ينقص في حالات معينة من التأكسد.

ومن مؤلفات جابر بن حيان: "الخواص الكبير"، و"الموازين"، و"المزاج"، و"الأصباغ" وصف فيها استخدام حمام الماء، والفرن الكيميائي، كما أجرى بحوثاً لمواد كيميائية مهمة مثل أكسيد الزئبق ومركبات الكبريت.

اهتم بالتطبيق العملي لأنه- كغيره من العلماء المسلمين- يريد أن يحسن نوعية الحياة في مجتمعه. وكان فضولياً جداً، على ما يبدو، فبحث في صباغة القماش والجلد؛ وتحضير أصباغ الشعر والورنيشيات ومقاومة القماش للماء، ووقاية الحديد. استخدم ثاني أكسيد المنغنيز في صناعة الزجاج وبيريت الحديد للكتابة بالذهب، والأملاح لصقل القرميد والخزف، وتقطير الخل لتكثيف حمض الخليك. واخترع نوعاً من الورق مقاوماً للحريق وحبراً يساعد على القراءة في الليل.

ساعد عمل جابر في تكرير المعادن وتنقيتها وتحضير الفولاذ وفي تطوير تقنيات السباكة. ومن أعظم إسهاماته الكيميائية آراؤه في تركيب المعادن التي ظلت مستعملة مع بدائل وإضافات طفيفة حتى بداية الكيمياء الحديثة في القرن الثامن عشر.

كان جابر يجري أبحاثه في مخبره في الكوفة، وهو مخبر اكتشف بعد موته بقرنين من الزمن عندما أزيلت بيوت من حي "بوابة دمشق"، ووجد بين الحطام والركام هاون وقطعة كبيرة من الذهب.

عملية التقطير، من مقالة عربية تعود للقرن الثامن عشر عن الكيمياء. ويشير النص العربي إلى أوعية مختلفة وإلى الإنبيق، ويصف كيف يصل التكثيف من الوعاء العلوي المبرد إلى الطاسة المتلقية له.



يظهر في اللوحة الفنيّة الكيميائي الرازي في مخبره ببغداد. ما كانت العطور لتوجد اليوم لولا عملية التقطير التي ابتكرها، ثم أتمها جابر بن حيان في أواخر القرن الثامن.

الرازي

ألّف محمد بن زكريا الرازي المعروف في الغرب باسم Rhazes كتاب "سرّ الأسرار"؛ فبدا وكأنه كتاب ساحر، عالج فيه تحضير المواد الكيميائية وتطبيقاتها، وبرهن على أنه أكثر خبرة من أسلافه بمن فيهم جابر بن حيّان، في التصنيف الدقيق للمواد الطبيعية. لقد قسمها إلى أرضية ونباتية وحيوانية، كما أضاف عدداً من المواد التي يمكن الحصول عليها اصطناعياً مثل أكسيد الرصاص، والصودا الكاوية، والخلائط المتنوعة. كان جابر قبله قد قسم المواد المعدنية إلى أجسام (كالذهب والفضة)، وأنفس (كالكبريت والزرنيخ)، وأرواح (كالزئبق وملح النشادر).

وتفوق الرازي كذلك بكتابة تجاربه وتوضيحه العمليات التي اتبعها والأجهزة التي استخدمها. وعُرف من كتابه "سرّ الأسرار" أنه كان يقوم بالتقطير والتكليس والبلورة. ويعود هذا الأمر إلى أكثر من ألف ومئة سنة خلت!

اشتهر الرازي أيضاً بأنه أول من أرسى قواعد الكيمياء الحديثة بإقامة مختبر بالمعنى الحديث؛ لقد صمم ووصف واستخدم أكثر من عشرين أداة، ما زال كثير منها يستخدم اليوم للتقطير؛ مثل البوتقة، ووعاء الإنبيق أو المعوجة، ورأس الإنبيق، وأنبوب التوصيل، إضافة إلى أنماط مختلفة من الأفران أو المواقد.

الكنـدي

ترجم إلى اللاتينية كثير من أعمال الكندي، نقلها أمثال جيرارد الكريموني (Gerard of Cremona) الإيطالي. ولهذا فأعماله اليوم باللاتينية أكثر مما هي بالعربية، ومنها كتاب "De gradibus" ويذكر فيه الكندي أن تركيبة الدواء يمكن اشتقاقها رياضياً من مواصفات العينات المكونة له ودرجاتها، ويبين أن هناك علاقة هندسية بين زيادة الكمية ودرجة الفعالية.

ألف الكندي كذلك "كتاب كيمياء العطر والتصعيدات"، وللاطلاع على المزيد بشأن العطور اقرأ قسم "النظافة" في فصل "البيت".

إن هذه المعرفة- شأن كل معرفة تنشأ وتنمو في العالم الإسلامي- لا تظل حبيسة مكانها بل تنتشر كبقية الأفكار الجيدة إلى بلدان العالم كله، ولذا ترجم عمله إلى اللاتينية وإلى اللغات المحلية، الأمر الذي يفسر انتشاره إلى أوروبا. جيرارد الكريموني ترجم مزيداً من كتب الرازي القيمة ككتابه (De aluminibus et salibus)، ويتضمن دراسة للأملاح ومواد الشب (السلفات) وتصنيفاً لها.

اهتم بهذه الأعمال علماء أوروبا للقرن الثالث عشر، مثل ألبيرتوس ماغنوس (Albertus Magnus)، وروجر



بيكون (Roger Bacon).. وقد آمن هذا الأخير على وجه الخصوص بالأهمية العظمى للكيمياء التي اكتشفها في الترجمات اللاتينية للأعمال العربية.

بدأت عملية الترجمة الواسعة إلى اللاتينية في منتصف القرن الثاني عشر؛ فترجم مثلاً كتاب جابر "Liber Claritatis" في الثلث الأخير من القرن الثالث عشر.. وفي عام 1300م تقريباً ترجم كتابه الآخر "Summa Perfectionis Magesterii" أو "Sum of Perfection" (مجمل الكمال). ويرافق هذا الكتاب عادة بأربع مقالات: "De investigatione Perfectionis" أو "The Investigation of Perfection" (تقصي الكمال)، و"De inventione veritatis" أو "The Invention of Verity" (اختراع الحقيقة)، و"Liber fornacum" أو "The Book of Furnaces" (كتاب الأفران)، و"Testamentum" أو "Testament" (العهد). كانت هذه المقالات تطبع معاً في مجلد واحد بين القرنين الخامس عشر والسابع عشر، باختصار كانت كلها تعرف باسم (The Summa) (المجمل)، وكانت ناجحة جداً بحيث أصبحت كتاب الكيمياء المدرسي المقرر في أوروبا خلال العصور الوسطى. وظل هذا الكتيب في الأدب الكيميائي العام من دون منافس لعدة قرون.

من السهل علينا اليوم أن نحيل علماء ألف سنة خلت إلى غرفة مغبرة في برج عالٍ أكل الدهر عليها وشرب، نحيطها بأواني تفقيع وتدخين، ونستخدم لها عبارات تلفيق غريبة، في حين أن هؤلاء العلماء كانوا علماء تجريبيين، يساوون العقول المخبرية الرائدة لهذه الأيام، وهم الذين وضعوا قواعد مستقبلنا ومستقبل أحفادنا.

ولمزيد من القراءة عن الأثر الذي أحدثته الكيمياء قبل ألف سنة في صناعات اليوم، راجع فصل "المدينة" من هذا الكتاب، وقسم "الكيمياء الصناعية".

"وأول واجب أن تعمل وتجري التجارب، لأن من لا يعمل ويجري التجارب لا يصل إلى أدنى مراتب الاتقان. فعليك يا بني بالتجربة لتصل إلى المعرفة".

الكيميائي جابر بن حيان (722- 815م)





علم الهندسة

اشتهر المسلمون بالتصاميم الهندسية المعقدة والأنيقة، كانوا يزينون بها مبانيهم التاريخية التي ستقرأ عنها في قسم "الفن والزخرفة العربية" من هذا الفصل. وما كان لهذه التصاميم العجيبة لتظهر لولا القفزات التي حققوها في علم الهندسة وفي قياس النقاط والخطوط والزوايا والأشكال ذات البعدين، وذات الأبعاد الثلاثة بخصائصها وعلاقاتها..

ورث العلماء المسلمون الهندسة عن الإغريق الذين أولوها اهتماماً كبيراً فطوروها ووسعوها. ولقد عرض إقليدس (Euclid) علم الهندسة على نحو موسع جداً في كتابه "الأصول" (Elements)، وعلماء الرياضيات يعدون هذا العلم قد نشأ من كتاب إقليدس.

اعتمدت أبحاث المسلمين الهندسية، في ما اعتمدت، على ثلاثة مصادر إغريقية مهمة: الأول كتاب "الأصول" لإقليدس الذي ترجم ببغداد، في بيت الحكمة، والثاني "الكرة والأسطوانة" (On the Sphere and Cylinder)، و"المسبّع في الدائرة" (The Heptagon in the Circle)، وهما لأرخميدس، وقد وصلا إلينا عن العربية بترجمة ثابت بن قرة، إذ ضاعت النسخة الإغريقية. أما المصدر الثالث فكتاب أبولونيوس البرغاوي (Apollonius of Perga) "المخروطات" (The Conics) الذي ظهر في ثمانية كتب عام 200 ق.م تقريباً. بقي منها باللغة الإغريقية أربعة، في حين وصلنا منها سبعة بالعربية.

لقد اندمجت أغلب الهندسات الإغريقية والإسلامية فكونت نظرية المقاطع المخروطية التي استخدمت في المنشآت الهندسية وتصاميم المرايا لتركيز الضوء، ووفق نظرية الساعات الشمسية. يتشكل سطح المخروط الصلب المزدوج بسبب خطوط مستقيمة (مولدات) تتشعب من محيط الدائرة التي تسمى القاعدة وتمر في نقطة ثابتة تدل على الذروة (رأس المخروط) التي لا تقع في مستوى القاعدة. وتتولد المقاطع المخروطية من قطع المخروط المزدوج بمستويات تقطع المولدات. أما شكل المقطع المستوي الذي يبقى فيتحدد بالزاوية التي تتشكل بين المستوي والمولدات. قال أبولونيوس: "يمكن توليد ثلاثة مقاطع مخروطية، ما خلا الدائرة، وهي: القطع الناقص والقطع المكافئ والقطع الزائد".

استخدم أبو سهل الكوهي (من كوه جبال طبرستان توفي عام 1014م) نظرية المقاطع المخروطية لتطوير

قرميد من قصر الحمراء في غرناطة، بإسبانيا. يتميز غالب تصاميم القرميد الإسلامية بالرموز الهندسية والرياضية.





إجراء مشهور لإنشاء مضلع منتظم ذي سبعة أضلاع هو المسبع (الشكل السباعي).

كان أبو سهل الكوهي واحداً من مجموعة علماء موهوبين اجتمعوا من مختلف أنحاء القطاع الشرقي للعالم الإسلامي برعاية أعيان الأسرة البويهية صاحبة النفوذ في بغداد. جاء أبو سهل من المنطقة الجبلية جنوب بحر قزوين لتسلية الناس في سوق بغداد بلعبة القوارير الزجاجية، ثم تحول إلى دراسة العلوم، فاهتم بأعمال أرخميدس، وكتب تعليقاً على الكتاب الثاني لـ "الكرة والأسطوانة". وتركز اهتمامه الأساسي على المقاطع المخروطية واستخداماتها في حل المسائل المتعلقة بإنشاء موضوعات هندسية معقدة.

فبيّن، على سبيل المثال، كيف يمكن بوساطة المقاطع المخروطية، إنشاء كرة ذات قطاع مماثل لقطاع دائرة معينة له مساحة سطح تساوي قطاع دائرة أخرى. كما شرح بالتفصيل كيف يمكن استخدام أداة لرسم مقاطع مخروطية تُعرف باسم "الفرجار الكامل". بيد أن أبا سهل الكوهي وضع نصب عينيه طموحات أعظم؛ فقدم تعليمات مفصلة لإنشاء الشكل السباعي المنتظم. كان أرخميدس قد قدم برهاناً يتعلق بالمسبع المنتظم الموضوع داخل دائرة ويوحي برهانه بإمكان إنشاء الشكل السباعي، إلا أنه لم يقدم الإجراء الفعلي.

كان ذلك شائعاً في عالم الرياضيات المجردة. ومن الصعب اشتقاق إجراء تدريجي بين الفينة والأخرى لإنشاء موضوعات رياضية معينة. وفي مثل تلك الحالات، كان العلماء يشغلون أنفسهم بالتأكيد- ولو قليلاً- على وجود إجراء كهذا، تاركين اكتشاف الإجراء التفصيلي للآخرين.

وعلى الرغم من أن أرخميدس برهن على وجود المسبع، فإن كبار علماء الرياضيات الإغريق والمسلمين لم يستطيعوا إنشاءه فعلياً حتى قال أبو الجود، أحد علماء المسلمين للقرن العاشر: "ربما كان تنفيذ إنشائه أكثر صعوبة، وبرهانه أبعد من أن يكون مقدمة لذلك". فكانت تلك الملاحظة تحدياً لأبي سهل الكوهي الذي استطاع، بفضل معالجة رشيقة، أن يروض الوحش، مقلصاً المسألة إلى ثلاث خطوات، وبيّن أنها إذا عُكست أدت إلى إنشاء الشكل السباعي. بدأ أولا بإنشاء مقطع مخروطي على طول ضلع المسبع.. ثم ولّد قطاعاً خطياً مقطعاً وفق نسب معينة، ومن هذا القطاع، أنشأ مثلثاً ذا خصائص معينة. وأخيراً أنتج المسبع من المثلث المنشأ.

اشتهر أبو سهل الكوهي أيضاً باكتشافه لأسلوب تقسيم زاوية معينة إلى ثلاثة أقسام متساوية. عالم معاصر له هو عبد الجليل السجزي أشار إلى هذا الاكتشاف، ووصفه بقوله: "قضية أبي سهل الكوهي المساعدة" واستخدمها في إنشاء مضلع ذي تسعة أضلاع، أي "التساعي".

"لا يسمح بدخول من يجهل علم الهندسة".

منقوشة فوق أكاديمية أفلاطون





للقياسات في الطبيعة تعبيرات رياضية ألهمت العلماء. منها النسبة الذهبية التي تعبر عنها المحارات الرخوية، والنباتات والأزهار.

كان صانعو الأدوات بحاجة إلى المقاطع المخروطية لحفرها على سطوح الساعات الشمسية. وكان الإغريق يعلمون "أن الشمس تسير في مسارها الدائري عبر السماء في أثناء النهار، فتمر إشعاعاتها فوق رأس قضيب شاقولي مغروز في الأرض، فتشكل مخروطاً مزدوجاً. وبما أن مستوى الأفق يقطع جزئي المخروط فإن مقطع المخروط مع مستوى الأفق لا بد أن يكون قطعاً زائداً". فحفز ذلك ميول إبراهيم بن سنان، حفيد ثابت بن قرة، فأجرى دراسة للموضوع. لكن حياته انتهت مبكراً بسبب ورم في كبده أدى إلى وفاته عام 946م وهو في السابعة والثلاثين من عمره. ومع ذلك فقد "أكدت أعماله الباقية شهرته ليكون شخصية مهمة في تاريخ الرياضيات" كما يقول مؤرخ العلوم المعاصر ج. ل. بيرغرين (J L Berggren) الذي لخص إنجازات إبراهيم بن سنان على النحو الآتي:

"إن معالجته لمساحة قطاع من القطع الزائد (parabola) أبسط من كل ما جاءنا منذ ما قبل حركة النهضة.. ففي عمله المتعلق بالساعات الشمسية يعالج تصميم أنواع المزاول (الساعات الشمسية) المحتملة وفق إجراء واحد موحد، يمثل هجوماً على الإشكالات التي لم ينجح بها أسلافه في غالب الأحيان".

كان المهندسون المسلمون مهتمين بإبراز الأهلية في مهنة الفنانين واستكشاف فنهم بما يقومون به من تصاميم هندسية قد تزين المرافق العامة كالمساجد والقصور ودور الكتب: فأبو نصر الفارابي (المتوفى عام 950) المشهور بالفلسفة والموسيقى وتعليقاته على أرسطو، كتب مقالة في الإنشاءات الهندسية من وسائل ذات قيود متنوعة ووضع له عنواناً غريباً نوعاً ما هو "الأسرار الطبيعية في دقائق الأشكال الهندسية". وعندما توفي أدخل أبو الوفا مقالة الفارابي في كتابه "كتاب فيما يحتاج إليه الصناع في أعمال الهندسة "وقدم تفاصيل إنشائية وتعليلات كاملة.

إن المسائل التي ركز أبو الوفا اهتمامه بها شملت مسألة إنشاء عمود على قطاع مفترض وعلى طرفيه؛ مقسماً القطاع الخطي إلى أي عدد من الأقسام المتساوية؛ وإنشاء مربع ضمن دائرة معينة ومضلعات منتظمة متنوعة (ذات 3، 4، 5، 6، 8، 10 أضلاع). وكانت هذه الإنشاءات كلها تتم فقط بحافة مستقيمة وفرجار ذي فتحة مثبتة واحدة.

كان لعلم الهندسة أهمية خاصة عند الفنانين والمهندسين المعماريين والخطاطين المسلمين. وكانوا يدركون تمام الإدراك العلاقة الوثيقة بين القياسات في الطبيعة



والعبارات الرياضية (المعادلات والعلاقات) ويستوحون هذه الروابط العميقة باستمرار.

اشتملت مثل هذه القياسات على النسبة الذهبية "Golden Ratio 1.618"، وهي نسبة قياسات تريح العين، وتظهر كثيراً في الطبيعة كالمحارات الرخوية وأوراق الأشجار. وبمصطلحات الأشخاص العاديين تعني أن عرض أي شيء يساوي تقريباً ثلثي ارتفاعه. وتسمى أيضاً المقطع/ أو الخط الذهبي؛ بحيث إذا قسم خط ما يكون نسبة الجزء الأصغر منه إلى الجزء الأكبر كنسبة الجزء الأكبر إلى الخط كله. ويتبين أن هذه النسبة هي 8:13 تقريباً، وتشاهد في كثير من أعمال الفن والهندسة المعمارية.

في القرن العاشر الميلادي ظهر إخوان الصفا؛ وهم مجموعة علماء كانوا يسجلون أفكارهم عن النسبة والتناسب في رسائلهم. عرفوا قانون فيتروفيو (Vitruvius) الروماني الذي كان مهندساً كاتباً من القرن الأول قبل الميلاد، قاس جسم الإنسان بوصفه نظاماً نسبياً. عاب إخوان الصفا هذه الفكرة لأنها تمركزت على العَجُز (نهاية العمود الفقري) والأربيّة (أصل الفخذ)، بدلاً من التمركز في السُرّة.

أما اكتشافات فيتروفيو فقد بنيت على القانون الإغريقي الذي كان مبنياً بدوره على قانون النسبة والتناسب المصري القديم الذي يُنسب إلى العمود الفقري للإله أوزيرس (Osiris). ويسمى "العمود الفقري المقدس" أو عمود "جيت" (Djet)، وهو يرجع إلى الألف الرابع قبل الميلاد، ويمثل الاستقرار والصبر والطيبة.

توصلت رسائل إخوان الصفا، بعد بحث مُضن، إلى نتيجة مختلفة. فقالوا: عندما امتد جسم الإنسان لامست رؤوس الأصابع، وأصابع القدمين محيط دائرة متخيَّلة مركزها السُّرَّة وليس الأربيّة، إذا كان الجسم جسم طفل دون السابعة. إن هذه النسبة التامة التي تكون السُّرة مركزها تبدأ بفقدان هذا التناسب بعد سن السابعة، وهو عمر البراءة. فعند الولادة تكون نقطة منتصف الجسم هي السرة. وكلما كبر الجسم نزلت هذه النقطة حتى تصل إلى الأربية أو العَجُز. تنتج النسبة التناسبية هذه شكلاً مثالياً للرسم الديني: العرض ثمانية أشبار، والارتفاع عشرة، ونقطة المنتصف هي السرة. تقسيم الشكل على النحو الآتي: الجسم طوله ثمانية رؤوس، القدم يساوي ثمن الجسم، والوجه ثمناً كذلك، والجبهة ثلثَ الوجه، والوجه أربعةَ أنوف، أو أربعَ آذان.

والتجلي الإلهي يظهر بالسُرّة التي هي مركز الدائرة، وتمثل الأرضَ وموضعَ الإمداد بالحياة. ولقد انعكست هذه النسب الإلهية في علم الكون وعلم الموسيقى، وعلم الخط، وفي الفنون كلها بدءاً بالقرن العاشر؛ فكانت مفتاحاً لاكتشاف التناغم، وبالمفهوم الباطني، مفتاحاً للقرب من الله.

إنّ التناغم الطبيعي لشكل رقم ثمانية مثلاً هو الذي حفز العلماء المسلمين لإجراء قياسات في السلم الموسيقي، والشعر، والخط، والموضوعات الفنية.

هناك بالطبع مجال الهندسة الجبرية الساحرة لعمر الخيام، ونظرية الطوسي الهندسية للعدسات، وهما كانا حقلين جديدين من حقول علم الهندسة. ولقراءة المزيد عنهما ارجع إلى قسم "الرياضيات" في فصل "المدرسة"، وقسم "الرؤية وآلات التصوير" في فصل "البيت".



إنسان فيتروفيان (Vitruvian Man) لليوناردو دافينتشي (Leonardo da Vinci) يبين أجزاء جسم الإنسان ونسبها التي سبق وبحثها إخوان الصفا في رسائلهم في القرن العاشر.

الفـن والـزخـرفـة العـربـية

يمكنك أن تحملق في بعض التصاميم الفنية، فترى لدى إغماض كل عين أشكالاً وصيغاً مختلفة. يعد هذا النمط من الفن الهندسي دمجاً للرياضيات البحتة بفن الفراغ والفضاء، وتفاعلاً بين الأشكال والأنماط المتكررة. ليس فيه صور بشرية، بل هو نتاج خطوط منسابة في تصاميم معقدة. ويبدو أن هذه التصاميم تتغير بتغير زاوية النظر إليها، الأمر الذي يشجع التفكير العميق والتأمل الروحي، ولهذا فهو ملائم تماماً للمساجد.

أصبح علم الهندسة مركزياً للفن الإسلامي، فأطلق الفنانون خيالهم وإبداعهم لإنتاج فن جديد كلياً عرف باسم "فن الزخرفة العربي" (الأرابسك Arabesque) الذي يعد تطوراً للفن الهندسي.

فن الزخرفة العربي نموذج يتألف من وحدات عديدة مترابطة ومتشابكة، كلها تنساب من الوحدات الأخرى في جميع الاتجاهات. كل وحدة مستقلة كاملة بذاتها، ويمكن أن تنفرد وحدها، بيد أنها مترابطة في ما بينها جميعاً لتشكل جزءاً من تصميم كلي. كانت التصاميم الثنائية الأبعاد هذه تستخدم غالباً لتزيين السطوح وزخرفتها، كالسقوف والجدران والسجاد والقماش والأثاث المنزلي.

"يظل هذا الفن، في نظـري، سؤالاً مفتوحاً: هل ينتمي إلى الرياضيـات أم ينتمي إلى الفن".

م. س. أشر (M C Escher)، فنان هولندي من القرن العشرين

"لا يركز فن الزخرفة العربي الاهتمام والانتباه على أي موضوع محدد، ولا يعمل على إحياء قدرات معينة وتسريعها والإعجاب بها، بل يصهرها معاً. إنه قوة لامركزية تؤدي إلى نوع من التجرد ومن التنويم المغناطيسي الذاتي، فإذا بالمتعبد المتوجه نحو مكة يتمتع بالأشكال المنتظمة المدهشة التي تواجهه، فيحرر ذهنه من أية رابطة مع الجسد ومشاغل الدنيا ". ب. دوبريه (*B. Dobree*) مؤرخ الفن، *1920*.

يعرض مسجد لطف الله في أصفهان، بإيران، جمال فن الزخرفة العربي، وفن الخط بأسلوب متصل تذكاري (فوق القوس المدببة وتحتها) في كتابة آيات القرآن الكريم.









بعكس اتجاه عقارب الساعة: تعرض لفيفة في طوبقابي سراي بإسطنبول (Topkapi)، من القرن الخامس عشر أو السادس عشر، أنماطاً هندسية عجيبة لسطوح جدران وعقود وقباب جمعها بنّاء فارسي بارع؛ الملك هنري الثامن (King Henry VIII)، حكم في 1509-1547 يزين أطراف عباءته وستائر غرفته نموذج من أسلوب "العقدة" الإسلامي. كما أنه يقف على سجادة تركية بنجمتها "أوشاك"؛ قرميد من خزف مزخرف بنماذج إزنك (Iznik) الزرقاء في قصر طوبقابي سراي بإسطنبول.

ظهرت أمثلة رائعة من هذا الشكل الفني المعقد عندما كشف النقاب عن لفيفة في طوبقابي بإسطنبول. رسم هذه اللفيفة التي تحوي 114 نموذجاً هندسياً مستقلاً لسطوح الجدران والقباب والعقود مهندس فنان بارع، عمل في بلاد فارس أواخر القرن الخامس عشر أو القرن السادس عشر. إنها أقدم لوحة سليمة من نوعها تم اكتشافها، وكل ما اكتشف قبلها من لفائف معمارية كانت قطعاً ممزقة من القرن السادس عشر وجدت في بخارى، بأوزبكستان.

وقد يستخدم الفن العربي زخرفة نباتية، فيدخل أشكالاً من أغصان النباتات أو أوراقها أو أزهارها، أو يستعمل مجموعة من النماذج النباتية والأشكال الهندسية، وهذه التصاميم فتنت الفنانين الأوروبيين فظهرت أعمال متأثرة بها من عهد النهضة، الباروك (Baroque)، والروكوكو (Rococo)، والفن الحديث خصوصاً الغروتيسك (Grotesque) والأشرطة الزخرفية المتشابكة.

افتتن ليوناردو دافينتشي بفن الزخرفة العربي وقضى وقتاً طويلاً يحلل نماذجه المعقدة. واستخدم الملك هنري الثامن تصميم "العقدة" المشهور، وظهر في صورته على أطراف عباءته وستائر غرفته. واستخدم ديورر (Durer) نماذج هندسية كما فعل رفائيل (Raphael). أظهرت ذلك تصاميم الغروتيسك للفنان الفرنسي جان بيري (Jean Berain) أطلق عليها الفنانون الإيطاليون في القرن السابع عشر اسم "رابيشي" (Rabeschi).

من أشهر فناني القرن العشرين الذين استلهموا الفن الهندسي الإسلامي الفنان الهولندي م. س. أشَر (M C Escher). إذ أبدع أعمالاً فنية فريدة أخاذة استكشفت مدى واسعاً من الأفكار الرياضية، والأكثر إدهاشاً أنه استمد إلهامه من نماذج القرميد المستخدم في قصر الحمراء الذي زاره عام 1936 وقضى أياماً عديدة يرسم الخطوط الرئيسة لهذه النماذج، وقال بعد ذلك: "كان هذا أغنى مصادر الإلهام التي نهلت منها في حياتي".

ليس فن الزخرفة العربي وحده الذى دخل أوروبا، لأن تقدماً مفاجئاً مهماً حدث للفنانين الأوروبيين في القرن الرابع عشر، إذ استوردوا من العالم الإسلامي الطلاء الزيتي. لقد كانوا يستخدمون من قبل طلاء التمبرا (Tempera) على لوحات خشبية، وهو مادة مصنوعة من مزيج من البيض والماء والعسل والصباغ. فأحدث طلاء الزيت الكتاني أثراً دراماً في أعمال الرسامين الأوروبيين لأنه عزز إشباع لون الصور الفلمنكية (Flemish) والفينيسية (Venetian).

"إن المصفوفة المتأرجحة من النماذج الهندسية تبين كيف استكشف الحرفيون المسلمون مفهوم اللانهاية بفضل التكرار الرياضي".

من حديث راجح عمر عن قصر الحمراء في غرناطة ضمن برنامج الـ "بي بي سي": "تاريخ أوروبا الإسلامي" (An Islamic History of Europe)

الكاتب

عد إلى غرفة الصف ومعك كتابك المدرسي حيث ينبغي أن تكرر سطراً بعد سطر، وتقرأ حروفاً وكلمات لتتقن شكلها التام. لسنا جميعاً موهوبين في إنتاج كتابة فنية أو حتى أنيقة، ولا في استخدام الحروف منفصلة أو متصلة. إن فن الكتابة بالخط الجميل المناسب يعين في تجلية معاني الآيات القرآنية.

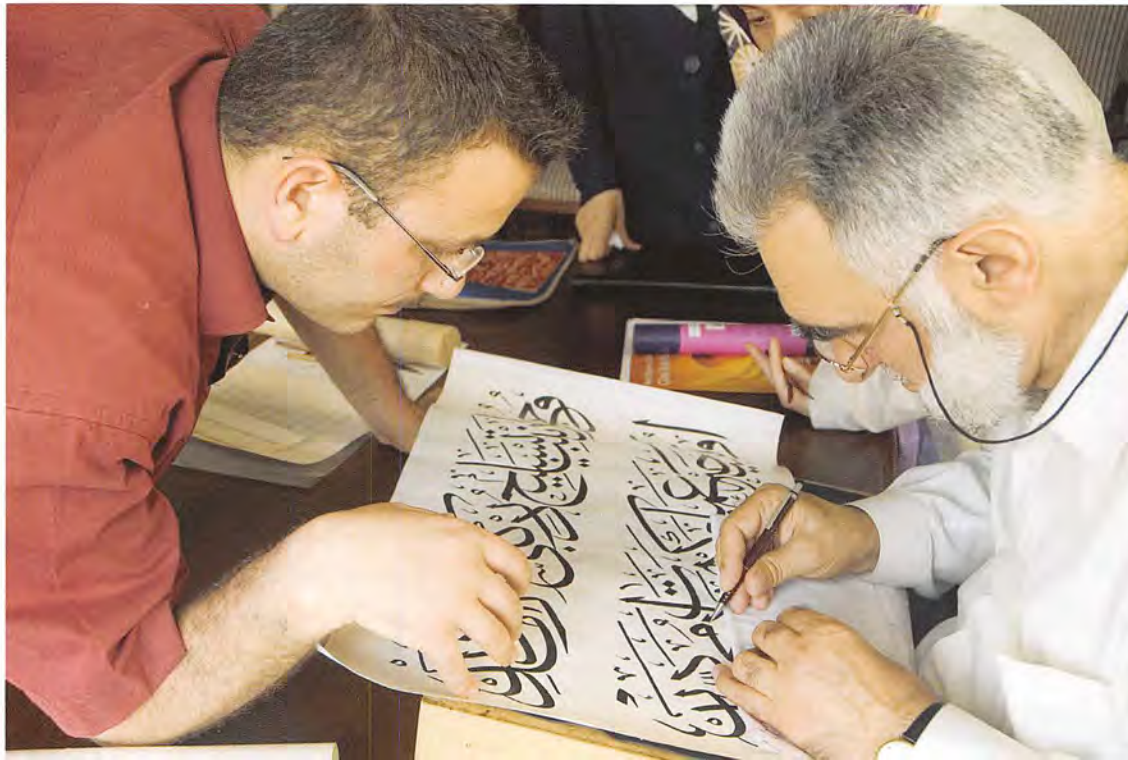
هناك أنماط عديدة من الكتابة الزخرفية، كالهيروغليفية المصرية، وكالخط الصيني والياباني، أما الخط العربي فتطور بصورة مستقلة عن غيره من الخطوط كلها. كان موجوداً قبل الإسلام في القرن السابع، ثم طوره المسلمون على نحو واسع. استخدموه في الفن، وأضافوه إلى أشكال هندسية وطبيعية، وكان شكلاً من أشكال العبادة لأن القرآن يعِدُ من يقرأ ويكتب بالبركة الإلهية. وبالقلم رمزاً للمعرفة، كان الخط فناً تعبدياً في ذكر الله.

وبسبب هذا الحافز الكبير للكتابة الفنية ظهر عامل أخير منح الخط زخماً شعبياً آخر؛ إنه القوة الصوفية الروحية التي تعزى إلى بعض الكلمات، كأسماء وجمل تستخدم في الوقاية من الشر.

تنتمي لغة الخط العربي إلى أسرة لغات سامية قديمة، وتكتب بأشكال عديدة أهمها الشكل الكوفي، والشكل النسخي. أما الكوفي فنسبة إلى مدرسة الكوفة للكتابة، حيث كان الخطاطون ينسخون المصاحف.

الخط النسخي أقدم من الخط الكوفي ويشبه الخط المستخدم في الكتابة العربية الحديثة وفي الطباعة. إنه خط موصول ومترابط، ومدوّر وله بعض الأشكال الشبيهة بالزخرفة. أبو علي بن مقلة الخطاط الذي اشتهر في

بالقلم رمزاً للمعرفة، كان الخط فناً تعبدياً في ذكر الله.



خطاط تركي مشهور على مستوى العالم، هو حسن شلبي (Hasan Celebi)، يرشد أحد تلامذته.



الآيتان 21 و22 من سورة لقمان مكتوبتان بخط كوفي قديم. أما الدائرة في الوسط فهي علامة فصل بين الآيتين.

"اقرأ باسم ربك الذي خلق ○ خلق الإنسان من علق ○ اقرأ وربك الأكرم ○ الذي علّم بالقلم ○ علّم الإنسان ما لم يعلم ○".

(قرآن كريم، سورة العلق، الآيات: 1-5)

القرن العاشر ابتكر تصنيفاً نظامياً للخط فوضع بذلك وحدة القياس للحروف وأوجد توازناً بينها. فقد عَدَّ ستة خطوط متصلة عرفت في ما بعد بالأقلام الستة. وشاع الخط النسخي الذي طوره العثمانيون.

كانت المادة التي يكتب عليها ذات أهمية كبيرة، فقبل اختراع الورق كان رق الجلد وورق البردي المادتين الأساسيتين لتكتب عليهما المصاحف والمخطوطات والمراسلات. كان الرق متيناً صقيلاً أو حسناً، على الرغم من الكتابة على وجه واحد منه. أما ورق البردي فكان هشاً يصعب مسح الكتابة عنه، مما جعله مفيداً لسجلات الحكومة. وفوق هذا كانا مكلفين، لذلك لم تزدهر الكتابة إلا في أواخر القرن الثامن عندما ظهر الورق، البديل الأرخص.

ظل البردي يستخدم من حين إلى آخر حتى القرن الحادي عشر، وظل القرآن يكتب على الرقوق زمناً طويلاً. وكان الورق سهل القطع والتشكيل واللصق، وأفضل امتصاصاً للون من الرق وأصبح هو المادة الجديدة للكتب والرسائل والمراسلات الرسمية والخاصة؛ وعلى الورق قامت الاختراعات والتغييرات كلها في الخط العربي.

لم يكن الورق وحده هو المادة التي يكتب عليها؛ بل يمكن لأي شيء أن يحمل خطوطاً، واستخدم للكتابة الرخام والآجرّ والزجاج والقماش والخزف وأشغال الخشب والمعدن والحجارة الكريمة وشبه الكريمة.

وصل الخط العربي إلى أوروبا بطريق التجارة والهدايا المتبادلة بين بلاط الملوك الأوروبيين والملوك المسلمين. قلد الأوروبيون الخط العربي في البداية دون معرفة فحواه، وفي عام 879 أعيد إنتاج كتابات كوفية من جامع ابن طولون في القاهرة نقلت إلى الفن القوطي (Gothic art)، في فرنسا أولاً، ثم في بقية أوروبا. وبتأثير جامع ابن طولون صنع النقاش البارع جان فريدوس

يسار: سورة الفاتحة (السورة الأولى من القرآن) بالخط الديواني الجلي (Jali Diwani)، زخرفها وطلاها الفنان المشهور مأمور أوز (Mamur Oz) من قصر طوبقابي في إسطنبول.

تحت: أقلام من قصب استخدمت في الخط. قطع رأس كل قلم بطريقة خاصة تناسب الأنواع المتعددة للكتابة.



(Gan Fredus) في مصلى تحت الكنَّة في كاتدرائية لابوا (Le Puy) في فرنسا أعمالاً خشبية محفورة كالأبواب وكذلك باب محفور آخر في كنيسة لافوت تشلاك (La Vaute Chillac) قرب لابوا. ويعتقد أن تجاراً من أمالفي (Amalfi) في إيطاليا زاروا القاهرة فنقلوا هذه التصاميم إلى أوروبا، إذ كانت تربطهم علاقات خاصة بالفاطميين فيها آنذاك. قال الأستاذ توماس آرنولد (Thomas Arnold) في كتابه "تراث الإسلام" (Legacy of Islam) إن صليباً يعود تاريخه إلى القرن التاسع وجد في إيرلندا مقروناً بالبسملة (بسم الله) مكتوبة بالخط الكوفي. وكذلك في بعض الأشكال، وخصوصاً في الرسم، كان الخط الكوفي يضاف كنوع من زخرفة. وقد جذب هذا الخط الناس، حتى إن رسام عصر النهضة الإيطالي، جنتايل دا فابريانو (Gentile da Fabriano) استخدمه لزخرفة أطراف الثياب في لوحته المشهورة "عبادة المجوس" (Adoration of the Magi).

عُرفت قبل قلم الحبر الذي نعرفه اليوم، أداة كتابة أخرى هي قلم القصب. وكان يؤتى بأكثر أنواع القصب جودةً من سواحل الخليج العربي، وكان سلعة تجارية ثمينة.



"ذكر القاضي أبو حنيفة النعمان بن محمد في كتاب المجالس والمسايرات وصفاً لتفويض المعتز، سلطان مصر عام 953م، بصناعة قلم حبر نباع، جاء فيه ما يأتي:

"نرغب في صناعة قلم يمكن استخدامه للكتابة من دون اللجوء إلى المحبرة بحيث يكون حبره في داخله. ويمكن أن يملأه المرء ثم يكتب به ما يشاء. ويمكن أن يضعه الكاتب في كمه أو في أي مكان يرغب، فلا يلطخ ثيابه ولا ترشح منه قطرة حبر. ولا ينساب منه الحبر إلا عند الكتابة. ليس لدينا علم بأن أحداً من السابقين صنع قلماً كهذا، فمن يفكر ملياً ويحقق مغزى مثل هذا القلم وغايته فهو ذو "حكمة بالغة". فقلت: "أذلك ممكن؟". فأجاب: "ممكن إن شاء الله".

وتستمر الحكاية، وبعد بضعة أيام جاء الحرفي الصانع بقلم كتب بعدما ملأه بالحبر. وقلب القلم رأساً على عقب وقلبه على جوانبه فلم ينسكب الحبر منه. ولم يحرر القلم الحبر إلا عند الكتابة، ولم يحدث لطخات على اليدين أو الثياب. وأخيراً لم يكن هذا القلم بحاجة إلى محبرة لأن محبرته مخبأة فيه.

تراوح طول القلم بين 24 و30 سم، ومتوسط قطره سنتمتر واحد. وكان كل نمط من الخط يتطلب نوعاً مختلفاً من القصب، ويقطع بزاوية معينة.

كانت الأحبار مختلفة الأنواع والألوان، وأكثر ما يستعمل فيها اللون الأسود والبني الداكن، كلها تختلف بالكثافة والقوام. كان الخطاطون يصنعون أحبارهم بأنفسهم، وكانت وصفات الحبر سرية أحياناً، والحبر النقي والذهبي يستخدم على رق أزرق، وفي الصفحات والعناوين وواجهات المباني لتوضيح الكتابة، ولصفحات العناوين. أما الحبر الملون كالأحمر والأبيض والأزرق فكان يستعمل أحياناً في العناوين المزخرفة. وكانت أواني الحبر، وحجارة الصقل والرمل المجفف للحبر ملحقات إضافية يستخدمها الخطاطون والنساخ في تجارتهم.

لم يؤد ظهور آلات الحاسوب "الكمبيوترات" إلى اختفاء الكتابة، فلا شيء يحل محل عمل اليد الماهرة، والقلم المحفور والحبر السيال. يأخذ الخط أشكاله اليوم على بطاقات الدعوة إلى الأعراس، وألبومات الصور، والبطاقات البريدية واللافتات. وما زال الخط اليدوي يستخدم في كتابة المصاحف، وفي تزيين كتب الفن والهندسة المعمارية وفي كتب الشعر والعلوم والتكنولوجيا.

"الخط الحسن يزيد الحق وضوحاً".

الإمام علي بن أبي طالب
الخليفة الراشدي الرابع.





قوة الكلمـــة

إن تعلم الأبجدية يعيدك إلى مدرسة الحضانة، وتأتي الألفباء التالية بالتفاتة تتجه إلى جذور بعض الكلمات الإنجليزية. جاء مثل هذه الكلمات من مصدر عربي أو هي كلمات استخدمها الناطقون بالعربية ثم انتقلت إلى الإنجليزية بمعناها الأصلي. والقائمة الآتية غيض من فيض في هذا المجال.

A **admiral** المنحدرة من كلمة أمير البحر "قائد البحار". عندما أخذ الأوروبيون كلمة amir-al وكيفوها، أدخلوا عليها السابقة ad فصارت admiral. وعندما وصلت إلى الإنجليزية عبر الفرنسية ظلت تحمل معنى "قائد"، إذ لم تظهر حلقة بحرية قوية إلا في عهد إدوارد الثالث؛ أما كلمة arsenal فجاءت من dar al-sina'ah التي تعني "بيت التصنيع/ الصناعة" أي المعمل. استعارت هذه الكلمة اللغة الفينيسية الإيطالية التي لم يكن حرف d يلفظ فيها فصارت arzana التي طبقت على حوض سفن الأسطول الكبير في البندقية. ويعرف حوض السفن اليوم باسم Arzenale. واكتسبت اللغة الإنجليزية الكلمة إما من الكلمة الإيطالية وإما من الفرنسية arsenale، واستخدمتها لأحواض السفن. وبحلول نهاية القرن السادس عشر دخلت الكلمة مجال استعمالات أعم وصارت تعني "مخزناً عسكرياً".

B **barbican** بمعنى "حصن دفاعي" جاءت من الكلمة العربية "باب البقارة" (البوابة المثقبة).

C **crimson** جاءت من الكلمة العربية qirmiz (قرمزي) التي تعود إلى القرمز، الحشرة التي تنتج صباغاً أحمر قرمزياً؛ وكلمة caviar ربما تكون قد أتت من عبارة فارسية هي kaya-dar التي تعني "امتلاك البيض"، أو من عبارة chav-jar "كعكة القوة أو السلطة" أو "خبز المحبين" تلميحاً للصفات الأفروديتية (aphrodisiac) الشهيرة (تلميحاً لصفاتها المعروفة في التقوية الجنسية). ويعتقد آخرون أنها جاءت من الكلمة التركية havyar التي تعني "بيض السمك".

D **dragoman** تعني مفسّراً/ شارحاً أو دليلاً في البلدان التي تتكلم العربية أو التركية أو الفارسية؛ وجاءت من الكلمة العربية (tarjuman) ترجمان)، والفعل منها "ترجم"؛ فسّر أو شرح.

E **El-Cid** وهي رسم لبطل من أبطال الشعر الملحمي الإسباني في القرن الثاني عشر، وجاءت من كلمة al-Sayyid (السيد) العربية.

F **Fomalhaut** جاءت من كلمة "fam al-hut" (فم الحوت) العربية، وتشير إلى أسطع نجم في كوكبة Piscis Austrinus، (السمكة الجنوبية) التي تبعد أربع سنوات ضوئية عن الأرض.

G **ghoul** جاءت من الكلمة العربية ghul (غول) وتعني مخلوقاً شريراً شيطانياً؛ وكلمة giraffe جاءت من الكلمة العربية Zarafa (زرافة).

H **hazard** جاءت من الكلمة العربية الزهر في لعبة "النرد".

I **Izar** وتعني نجم في كوكبة Andromeda (المرأة المكبلة)، جاءت من الكلمة العربية -al izar (الإزار)، نوع من الحجاب أو الغطاء.

J **jar** جاءت من الكلمة العربية jarrah (جَرَّة) وعاء فخاري لحفظ الماء؛ وكلمة jasmine جاءت من كلمة yasmin الفارسية، ومعناها نبات ذو أزهار عطرة يعرف بالعربية كذلك باسم "ياسمين".





kohl جاءت من الكلمة العربية kuhl (كحل) مسحوق ناعم من الإثمد يستخدم كحلاً للعين، وفي المراهم العينية.

lilac جاءت من الكلمة العربية lilac (ليلك) المأخوذة عن الفارسية nilak وتعني "نيلة"، وأما كلمة (lemon) فمن الفارسية limun وتعني "ليمون".

mafia جاءت من الكلمة العربية (مباهاة) أو (مبهرج)، أي المختال؛ وفي صقلية يصفون كل ديك تيّاه، وكل منمق بأنه Mafioso (عضو في جماعة المافيا)؛ أما كلمة mattress فمن الكلمة الفرنسية materas التي أخذت بدورها من كلمة matrah (مطرح) العربية، وتعني المكان الذي تطرح فيه الأشياء، ومن كلمة taraha (طرح) أي رمى أو ألقى.

nadir وهي نقطة في الكرة السماوية، تقع مباشرة تحت المراقب وتقابل قطرياً السمت، تعني "الحضيض" وجاءت من nadir as-samt (نظير السمت) أي مقابل السمت تماماً.

orange جاءت من الكلمة الفارسية naranj أو narang ومعناها برتقال.

pherkad وتعني نجماً في كوكبة الدب، وجاء من الكلمة العربية al-farqad (الفرقد) ومعناها "العجل".

qanun آلة موسيقية تطورت القيثارة عنها وzitter التي تعني الآلة التي ابتكرها الفارابي في القرن العاشر، واستخدمت في عهد الرومان كآلة حرة ثابتة.

rook من قطع الشطرنج، جاءت من الفارسية rukh (الرخ).

sofa مقعد، وكان في الأساس عرشاً للحاكم وما زال قائماً منذ القدم. وفي الأصل تعني كلمة suffah مقعداً طويلاً، أو ديواناً. أما كلمة **sugar** فمن الكلمة العربية sukkar (سكر).

tabby تعني قماشاً حريرياً مخططاً، واستعيرت الكلمة من الفرنسية. tabis تعني الحرير المشبع بالماء والمأخوذة من الكلمة العربية عتابي attabi وتعني في الأصل قماشاً مصنوعاً في العتبية إحدى ضواحي بغداد. وبحلول عام 1695 دخلت عبارة tabby cat في الاستخدام ومعناها القط العتابي. أما كلمة tabby فتعني "القط المخطط" وتطور معناها بحلول عام 1774؛ وكلمة **talcum** تعني نوعاً من البودرة مأخوذة من الكلمة اللاتينية talcum المأخوذة بدورها من العربية talq (الطلق). وأول ما استخدمت في لاتينية القرون الوسطى "talc" نحو عام 1317، وفي الإسبانية Talco وفي الفرنسية Talc عام 1582. أما في ألمانيا فهي Talkum.

Unukalhai نجم في كوكبة "الأفعى" من العربية unuq al-hayyah (عنق الحية).



vizier من الكلمة العربية wazir (وزير) أي بواب، أو خادم حكومي مشتقة من الفعل wazara (وَزَرَ) أي حمل؛ وكلمة **Vega** أسطع نجم في كوكبة القيثارة، مأخوذة من العربية al-nisr al-waqi' (النسر الواقع).

wadi أي وادي أو أخدود يجري في الفصل الماطر، جاءت من العربية wadi (وادي).

"x" مثل "س" في علم الجبر وتعني "شيئاً" في المعادلات الرياضية، جاءت من كتاب الجبر والمقابلة للخوارزمي.

yoghurt الكلمة الأصلية تركية yogurt (يوغرت)، ولكي تلفظ بالإنجليزية صارت yoghurt في القرن الحادي عشر. ويقال إن كلمة "yog" تعني تقريباً "يكثف" في التركية في حين أن كلمة yogur تعني "يعجن".



zenith تعني أعلى نقطة، قمة ذروة. جاءت من الإسبانية القديمة zenit التي جاءت بدورها من الكلمة العربية samt (سمت)، وهي جزء من العبارة العربية samt al-ra's (طريق فوق الرأس) ومعناها فوق رأس المرء مباشرة.



ركـن القـصـة

في القرن الواحد والعشرين لعب توم هانكس (Tom Hanks) في فيلم "كاست أوي" (Castaway) دور من تحطمت سفينته، وسحب بعنف من عالم أعماله إلى جزيرة نائية خالية من البشر، حيث توجب عليه أن يتعلم مهارات حيوية ليحافظ على حياته. لم يزره أحد مدة أربع سنوات، صنع خلالها أدوات مما وصل معه من حطام السفينة؛ فصارت زلاجة التزحلق سكيناً، وأصبحت قطعةٌ مشبكةٌ من صندوق ملابس تنكرية شبكةً لصيد السمك. ولكن هل هذه حقاً نسخة القرن الواحد والعشرين عن قصة روبنسون كروزو (Robinson Crusoe) أم إنه تكرار ثالث لشخصية أخرى كانت قبل ثمانمئة سنة؟

من اليمين إلى اليسار: روبنسون كروزو مع خادمه فرايدي (Friday)؛ صورة رسمتها كريمة سولبيرغ (Karima Solberg) عن قصة ابن طفيل "حي بن يقظان" تظهره مع "أمه" الظبية التي تبنته. وتعد حكاية روبنسون كروزو لدانيال ديفو (Daniel Defoe) في القرن الثامن عشر صورة مطابقة لحكاية "حي بن يقظان" لابن طفيل في القرن الثاني عشر.

في القرن الثاني عشر بإسبانيا المسلمة، ولد أبو بكر بن عبد الملك بن محمد بن طفيل القيسي المعروف بابن طفيل؛ الفيلسوف الموهوب، والعالم الرياضي الشاعر، وطبيب- ذكرنا اسمه كاملاً هنا لأنه يدعى في الغرب Abubacer. شغل مناصب ملكية؛ فكان مستشاراً في البلاط وطبيباً عند أبي يعقوب يوسف حاكم الأندلس الموَحدي. أما ما خلّد ذكره حتى اليوم فقصته "حي بن يقظان" توجد نسختها الأصلية في مكتبة بودليان (Bodleian) بأكسفورد. استوحى ابن طفيل هذه الحكاية من رواية بهذا الاسم، كتبها قبله الطبيب الفيلسوف ابن سينا الذي عاش في القرن الحادي عشر.

وحي بن يقظان تعني "الحي ابن اليقظ" فهي إذاً "حكاية الإنسان الحي اليقظ". وتصف القصة شخصية حي وهو يمر من طفولته التَعِسة إلى مرحلة المعرفة ومن ثم إلى المعرفة القصوى، والتي بفضلها يستطيع أن يتأمل في العالم وفي ما حوله تأملاً كاملاً دون تأثير من أحد.





المخطوطة العربية لابن طفيل تعود للقرن الثاني عشر وهي اليوم في مكتبة بودليان (Bodleian Library)، بأكسفورد.

بدأت الحكاية عندما كان حي طفلاً، وهو ابن أميرة ولدته سراً. فحمله موج ألقى به على شاطئ جزيرة استوائية حيث أرضعته ظبية، وقضى السنوات الخمس الأولى من حياته دون اتصال بأي كائن بشري. مرت عزلته بسبع مراحل على مدى سبع سنين؛ في كل مرحلة يتعلم أشياء عن نفسه وعما يحيط به من المخلوقات.

بعد موت الظبية، عبر حي من طفولته المعتمدة على غيره إلى نشاط المراهق، ثم إلى عقلانية الرجل، فواجه هنا أزمة ماهية الحياة وما يمكن أن يتوقعه من كل ما يكمن وراء ما يراه. وبفضل حله مسائل عملية ودراسته موضوعاتٍ متنوعة؛ بدءاً بتشريح الحيوانات ووظائف أجسامها إلى حركات الأجرام السماوية، أخذ يفكر ملياً في قضايا الخلق والروح والخالق، إلى أن حقق في النهاية قفزة في الفهم والوعي للحقيقة وللواقع.

يبدأ ابن طفيل واصفاً تجربة الحقيقة بأنها مفهوم لعالم مختلف كلياً، وأنها حالة من البهجة والسعادة التي لا يستطيع المرء إخفاءها، ومع ذلك لا يجد كلاماً لوصفها. فمن كانوا على مقدرة فكرية ضئيلة فربما يمرون بهذه الحالة ويتكلمون عنها بفهم بسيط.. أما ذوو المعرفة الفكرية الواسعة فقد يصلون إلى حالة من الوعي الروحي الصوفي بفضل جهودهم الخاصة بهم. ويمكن إطالة هذه الحالة بالتكرار، وربما تحدث في أثناء الحياة اليومية وليس فقط في أثناء فترات التعبد، إلى أن تصبح حالة مألوفة كالتأمل العميق. وفي هذه المرحلة يعي الساعي هذه الحقيقة كما يعي ذاته أيضاً. وفي المرحلة التي تلي يفقد وعيه بذاته ولكن يحتفظ بوعيه بالذات الشريفة، بالله الخالق فقط.

عند هذه النقطة المهمة جداً يصل رجل بمثل عمره إلى الجزيرة، فيلتقي حيٌّ للمرة الأولى كائناً بشرياً يدعى أسل، وهو رجل زاهد تقي، جاء يسعى إلى الوحدة ليتمكن من التأمل العميق في الحقيقة التي وصل إليها أيضاً ولكن بالوسائل الفكرية.

"وضعته في تابوت أحكمت زمه بعد أن ارتوى من الرضاع؛ وخرجت به أول الليل في جملة من خدمها وثقاتها إلى ساحل البحر، وقلبها يحترق صبابةً به، وخوفاً عليه، ثم إنها ودعته وقالت: "اللهم انك خلقت هذا الطفل ولم يكن شيئاً مذكوراً، ورزقته في ظلمات الأحشاء، وتكفلت به حتى تم واستوى. وأنا قد سلمته إلى لطفك، ورجوت له فضلك، خوفاً من هذا الملك الغشوم الجبار العنيد. فكن له، ولا تسلمه، يا أرحم الراحمين ثم قذفت به في اليم."

"حي بن يقظان" لابن طفيل



روبنسون كروزو مع حيواناته المدجنة في لوحة نشرها كارير وإيفيز (Currier & Ives)، بنيويورك أواخر القرن التاسع عشر.

روى أسل لحيّ عن مجتمعه، ووصف له الدين المنظم في وطنه، فتأثر حي.. وبوصول سفينة مرت بالجزيرة قام الاثنان بزيارة إلى جزيرة أسل حيث المقاربة التقليدية للروحانية في ظل حاكم صديق لأسل، اسمه سلمان. رغب حي في إطلاع أهل الجزيرة على مفهومه للحقيقة، فيكتشف أن تجربة الحقيقة وخبرتها تنبع من الداخل لا عن طريق الوعظ. فخطر له أن الدين عند غالبية الناس مجموعة من التقاليد الاجتماعية خالية من الجوهر الروحي. ولدى وصول حي وصديقه أسل إلى هذه النتيجة يعودان إلى حياتهما التأملية السابقة.

أول ترجمة إنجليزية لحي بن يقظان كانت عام 1709، وبعد إحدى عشرة سنة ظهرت رواية ديفو (Defo) "حياة روبنسون كروزو ومغامراته الغريبة" (Life and Strange Adventures of Robinson Crusoe). قال الكثيرون من معاصري ديفو إن إلهاماته هذه تكمن في تجربة الكسندر سيلكيرك (Alexander Selkirk) وهو بحار اسكتلندي قضى أكثر من أربع سنوات وحيداً في إحدى جزر خوان فيرنانديز (Juan Fernandez).

إن أوجه الشبه الموجودة بين "روبنسون كروزو" و"حي بن يقظان" كثيرة بحيث تعزز الاحتمالات بأن ديفو اطلع على قصة حي بن يقظان: فكروزو تحطمت سفينته، وألقي به في جزيرة وعلمته وحدته دروساً كثيرة. إذ كان عليه أن يحل مشكلات عملية لا حصر لها؛ كيف يكسو جسده بالثياب؟ وكيف يطعم نفسه؟ ولم تكن حلوله التي اكتشفها لتنجح لولا دراسته الواعية اليقظة للعالم الطبيعي ولما حوله. إذ كان عليه أن يفهم المناخ والأرض، والنباتات والحيوانات التي تشاركه في هذه الجزيرة.

لقد أصيب بكرب نفسي لدى خوضه تجارب الانعزال عن المجتمع البشري، وقادته هذه التجارب الغامرة إلى اليأس إلى أن أوصله الإنهاك إلى الهدوء؛ عند ذاك فقط أصبح بإمكانه سماع صوت الضمير وأخذ يحس بوجود الخالق.

أول من وصل إلى روبنسون كروزو رجل بسيط، سجين هارب يدعى فرايدي (Friday)، علمه كروزو بعض الدروس التي كان قد تعلمها هو.

لا تتوقف أوجه الشبه هذه بين العملين عند خط سير الحكاية الفعلي؛ لأن ديفو في المجلد الثالث يحكي "تأملات خطيرة خلال حياة روبنسون كروزو ومغامراته المدهشة، مع رؤية للعالم الملائكي" (Serious Reflections during the Life and Surprising Adventures of Robinson Crusoe، his Vision of the Angelic World)، يغطي كذلك عدداً من المسائل الأخلاقية والدينية والفلسفية التي تتشابه مع ما جاء في "حي بن يقظان"، لكنها ليست بالعمق ذاته.

"في الثلاثين من سبتمبر عام 1659- أنا المسكين روبنسون كروزو- تحطمت سفينتي إثر عاصفة مخيفة في عرض البحر، ووصلت إلى شواطئ هذه الجزيرة الموحشة البائسة التي أسميتها "جزيرة اليأس"، أما بقية الركاب فقد غرقوا، وكنت أنا على شفا حفرة من الموت".

حياة روبنسون كروزو ومغامراته الغريبة

يجدر بالذكر أن العالم الطبيب ابن النفيس مكتشف الدورة الدموية الصغرى كان فقيهاً وفيلسوفاً، وقد ألف قصة بطلها شخص اسمه كامل وهي قصة مرادفة لقصة "حي بن يقظان"، أراد بها الرد على بعض أفكار ابن طفيل الصوفية. وقد وردت القصة في كتابه "الرسالة الكاملية في السيرة النبوية"، وفي أثناء عرضه قصة كامل يشرح ابن النفيس كيف ينشأ كامل في الجزيرة وكيف يقوم بتشريح الحيوانات ويكتشف دوران الدم من القلب إلى الرئتين ثم إلى القلب مرة أخرى ليُضخ إلى باقي الجسد. يمر كامل بمراحل مشابهة لتلك التي مر بها حي بن يقظان إلا أنه ينتهي الي نتائج فكرية واعتقادية مغايرة لوحدة الوجود التي وصل إليها حي بن يقظان وأثبت فيها ضرورة فصل الخالق عن المخلوق وأسماء الله الحسنى والوحي للأنبياء والرسل وختام الرسالة عند محمد ﷺ وصفاته.

"احتفظت بجلود الحيوانات التي قتلتها، أعني المخلوقات التي يبلغ طولها أربعة أقدام، وعلقتها، وشددتها ومددتها بعصي في الشمس.. وأول شيء صنعته من هذه الجلود قبعة كبيرة، وجعلت شعر الجلد في الجانب الخارجي ليصرف المطر عني؛ وأتقنت ذلك جيداً بحيث صنعت بعد ذاك بدلة من الثياب كلها من هذه الجلود. ولقد تدبرت أمري بهذه الجلود جيداً بحيث إذا هطل المطر أظل جافاً تماماً لأن شعر قبعتي ومعطفي إلى الخارج".

حياة روبنسون كروزو ومغامراته الغريبة (Life and Strange Adventures of Robinson Crusoe). دانيال ديفو (Daniel Defoe)

".. وجد ذات يوم نسراً ميتاً مطروحاً في فسحة غابة.. ففرد جناحي النسر الكبيرين وذيله بحذر شديد، فرأى أنه يمكن أن يغطي جسمه، فقطع شريحة جعلها إزاراً لوركه، وألقى بالذيل الضخم على ظهره كعباءة ووضع الجناحين الفخمين على ذراعيه، وسار الآن كمخلوق مجنح يسيطر على أرض الغابة كما كان الطائر يسيطر على الفضاء في الهواء وهو طائر، فصارت الحيوانات الأخرى تهرب منه هلعاً".

"حي بن يقظان" لابن طفيل.



ترجمــة المعرفــة

إن ما يذهل بشأن المختصين بالعلوم والعلماء المسلمين واختراعاتهم وأبحاثهم وكتاباتهم في أثناء ما يسمى بالعصور الوسطى الأوروبية هو تعطشهم الذي لا يرتوي إلى المعرفة. وفي معظم الحالات لم يكن حصولهم على المعرفة من أجل المعرفة فقط، بل كان من أجل تطبيقها عملياً، ولغرض تحسين الحياة في المجتمعات التي يعيشون فيها.

"لا تزول قَدَما عبد يوم القيامة حتى يُسأل عن أربع: عن عمره فيم أفناه؟ وعن شبابه فيم أبلاه؟ وعن ماله من أين اكتسبه، وفيم أنفقه؟ وعن علمه ماذا عمل به؟".

حديث نبوي شريف، أخرجه الترمذي

كان التأثير الديني واضحاً في سلوكهم، ولا غرابة في ذلك لأن القرآن يزخر بآيات من مثل قول الله تعالى "الذين آمنوا وعملوا الصالحات"، فعدّوا العمل الصالح هو كل عمل يحسّن الحياة، وفي السنة النبوية الشريفة أحاديث تحث على العلم والعمل كقول النبي ﷺ: "إذا مات ابن آدم انقطع عنه عمله إلا من ثلاث: صدقة جارية، أو علم ينتفع به، أو ولد صالح يدعو له" صحيح مسلم.

أبدى هؤلاء العلماء الموسوعيون نشاطاً مذهلاً، إذ ارتفع معدل مكتشفاتهم إلى نسب لا تصدق، فكانوا يسجلونها فيملؤون بها مجلدات ضخمة بآلاف الصفحات التي تحتوي على معلومات جديدة، وقد أدت هذه المجلدات إلى إنشاء مكتبات واسعة. والعصر الذهبي الممتد من القرن السابع إلى القرن الثالث عشر أنقذ العلوم القديمة من الانفراط، بل عدلها وأضاف إليها مكتشفات جديدة، ونشر المعرفة بصورة كبيرة وثرية. ولكي تقرأ المزيد عن مآثر العلم العظيمة وجمع المعرفة، انظر القسم المعنون بـ "بيت الحكمة" الذي سبق الحديث عنه.

إن فكرة المراقبة أو المشاهدة المباشرة تقع في صميم هذا الفهم، فلكي تعرف كيف تسير الأمور أو كيف يعمل جهاز ما لا بد أن تراه بأم عينيك، ومن ثم تدون ما رأيت. كان الحسن بن الهيثم هو أول من اختبر نظرياته بالتجارب، موطداً بذلك إحدى ركائز الأساليب العلمية كلها- برهن على صحة ما ترى! ويمكنك أن تقرأ المزيد عنه وعن تجاربه في فصل "البيت" وقسم "الرؤية وآلات التصوير".



ابن الهيثم، في يسار الصورة، وغاليليو (Galileo) يستكشفان معاً عالمهما بفضل المراقبة والتفكير المنطقي العقلاني. وهذا واضح ومؤكد في واجهة كتاب سيلينوغرافيا (Selenographia) ليوهانز هيفيليوس (Jahannes Hevelius) وهو مؤلَف في وصف وجه القمر صدر عام 1647. يمسك ابن الهيثم بيده مخططاً هندسياً، في حين يمسك غاليليو بتلسكوب طويل.



صورة من مدينة طليطلة (Toledo) الإسبانية. كانت طليطلة الإسلامية في القرن الثاني عشر تؤوي ديانات ثلاثاً (الإسلام واليهودية والمسيحية)، وكان الجميع يعيشون ويعملون جنباً إلى جنب. فجذبت بوتقة الشعوب والأفكار العلماء والمترجمين من الشرق والغرب، على حد سواء.

انتشر هذا الفهم للمعرفة والأسلوب التجريبي بسرعة فائقة فعبرت مجساته المحيطات ووصلت إلى مجتمعات كثيرة من المسلمين وغير المسلمين، وخاصة في أوروبا.

دانيال أُف مورلي (Daniel of Morley)، إنجليزي من القساوسة العلماء، ولد عام 1140م تقريباً، من قرية تنام في أحضان نورفولك (Norfolk)، وقضى حياته يسعى وراء المعرفة فكان مثالاً للأوروبي المتطلع إلى الخارج، والمفكر إلى الأمام، ففتح ذهنه على المعارف الإسلامية.

ربما كان دانيال تلميذاً لأديلارد أُف باث (Adelard of Bath) الذي كان قد كتب إلى الأمير، والذي صار فيما بعد الملك هنري الثالث، يقول: "ربما لا تكون قد قرأت بعناية وفهم ما حوته الكتابات اللاتينية، ولكنك أيضاً ترغب في فهم أفكار العرب المتعلقة بالكرة والدوائر وحركات الكواكب. فأنت القائل إن من يولد وينشأ في هذا العالم ولا يكلف نفسه بمعرفة السبب الكائن وراء مثل هذا الجمال الرائع، فإنه لا يستحق هذا العالم وينبغي أن ينبذ منه.. لذلك سأكتب باللاتينية ما تعلمته بالعربية بشأن العالم وأجزائه".

وليعزز دانيال علمه غادر بلده إنجلترا، ككثير من الطلبة الشباب، وتوجه إلى الشرق، متوقفاً بادئ الأمر في جامعة باريس. ولكنها كانت موهنة محتضرة في دور السبات، فلم يطق المقام فيها فارتحل. وقال: "هؤلاء السادة (في باريس) جهلة جداً جامدون كالتماثيل يتظاهرون بالحكمة بصمتهم".

إذاً إلى أين ذهب؟ حسناً، ذهب كما قال هو نفسه: "... مادام التعليم العربي مشهوراً على نطاق واسع في طليطلة هذه الأيام فقد هرعت إلى هناك لأستمع إلى أكثر فلاسفة العالم حكمة". كانت طليطلة في القرن الثاني عشر تضم ثلاث ثقافات على الأقل تعيش جنباً إلى جنب، هي: الثقافة الإسلامية، والثقافة اليهودية، والثقافة المسيحية. فكان ذلك زمن الثراء الثقافي حيث الجميع يشتركون في التلهف إلى المعرفة ذاتها. وأطلق على الطريقة التي كانوا يعملون بها ويعيشون بموجبها معاً اللفظة الإسبانية "convivencia" (أي العيش المشترك).

إن أكبر جهد لترجمة العلوم من العربية إلى اللاتينية قد بذل خلال القرن الثاني عشر في مدينة طليطلة التي اجتذبت العديد من العلماء والمترجمين.

على الرغم من ضياع آلاف المخطوطات العربية، ما زال نحو 2500 مخطوطة مترجمة من العربية إلى اللاتينية في أرشيف كاتدرائية طليطلة يعود تاريخها إلى أيام دانيل أف مورلي (Daniel of Morley).

ضاعت في أوروبا أعمال مهمة للفلاسفة وعلماء الرياضيات الإغريق، لكن المسلمين كشفوا عنها في طليطلة، فأنقذوها وعززوها. إن النقد والشرح الذي كتبه ابن رشد، والمعروف في الغرب باسم Averroes، عن أرسطو يعد البداية الحقيقية للإحياء الكلاسيكي الأوروبي قبل مئتي سنة من بدء النهضة في هذه القارة.

أنجز ابن رشد العديد من الشروح والتعاليق على كتب أرسطو في ترجماتها العربية، ونقل أعماله من العربية إلى اللاتينية عالمان أوروبيان هما مايكل سكوت (Michael Scott) من اسكتلندا (توفي قبيل العام 1236م)، والألماني هيرمان أُف كورينثيا (Herman of Corinthia).

كان قدر هذه الترجمات اللاتينية التي نمت في طليطلة وصقلية أن تضع أوروبا على طريق النور المتوهج. كما عبر عن ذلك راجح عمر في برنامج "بي بي سي": "تاريخ أوروبا الإسلامي"، قائلاً: "جعل ابن رشد من باريس عاصمة أوروبا الثقافية، إذ كان يحاول نزع فتيل الصراع السائد بين العلم والدين لأن الحقائق التي كان يكتشفها العلم كانت غالباً ما تتناقض مع مفاهيم الكنيسة. فأسفرت محاولاته هذه عن نتيجة معاكسة عندما انتبهت الكنيسة المسيحية إلى أفكاره؛ فسارعت إلى حظر أعمال ابن رشد وأرسطو، وشن المفكرون الباريسيون هجوماً معاكساً وثار الجدل واستمر سنوات عديدة".

إضافة إلى مايكل سكوت ودانيال أُف مورلي، كانت طليطلة تغص بعلماء الترجمة الآخرين. عمل فيها المترجم الشهير جيرارد أُف كريمونه في الفترة ذاتها، فنقل إلى اللاتينية أعمالاً مهمة ككتاب "التصريف لمن عجز عن التأليف"؛ موسوعة الزهراوي الطبية بثلاثين مجلداً، وكتاب "المناظر/ البصريات" المتعدد المجلدات لابن الهيثم، ومقالة الكندي في علم البصريات الهندسي، وكتاب الرازي "De aluminibus et salibus" "دراسة الأملاح والسلفات وتصنيفها"، وكتباً كثيرة للإخوة أبناء شاكر، وغيرهم.



يُعد قصر الملك بيتر الأول (King Peter I) في طليطلة اليوم مركزاً لتعليم مهارات الترجمة العربية والعبرية. إنه مبنى المورسكيين (Mudejar)، وهو الاسم الذي يطلق على المسلمين الذين بقوا تحت الحكم الإسباني؛ وهنا عاش المسلمون والمسيحيون واليهود وعملوا معاً في ترجمة الأعمال العلمية الضخمة من العربية والعبرية إلى اللاتينية والإسبانية.



"إن جوهرة طليطلة الحقيقية هي في مكتبات المدينة التي تشمل المجتمعات الثلاثة (المسلمين واليهود والمسيحيين) العاملين في الترجمة. إذ قامت فرق منهم جميعاً بترجمة النصوص من اللغات العربية والإسبانية القشتالية واللاتينية وإليها. وكان ذلك يتطلب تعاوناً وثيقاً وتسامحاً دينياً. وكانت الكلمة الأندلسية التي تعبر عن هذا النمط من التعايش هي "*convivencia*" أي العيش المشترك".

المراسل الإعلامي راجح عمر، مقدم برنامج "تاريخ أوروبا الإسلامي في "بي بي سي".

"وينبغي لنا ألا نستحي من استحسان الحق واقتنائه، من أين أتى، وإن أتى من الأجناس القاصية عنا، والأمم المباينة لنا، فإنه لا شيء أولى بطالب الحق من الحق، وليس ينبغي بخس الحق، ولا تصغير قائله، ولا الآتي به، ولا يبخس الحق أحد، بل الحق يشرف الكل".

الكندي، كيميائي رياضي طبيب من القرن التاسع

وما يستغرب عن جيرارد أُف كريمونه أنه ترجم أكثر من ثمانين عملاً، مع أنه لم يكن يتقن العربية فاضطر إلى أن يعمل مع المستعربين (Mozarabs) المحليين والنصارى الإسبان الذين كانوا يتقنونها وأن يعتمد عليهم.

يقول برنامج "بي بي سي" (BBC) "أصوات من الظلام" (Voices From The Dark): "اختلفت عملية الترجمة من كتاب إلى آخر، إذ كان يعمل في الترجمة أحياناً عرب ضمن فريق، يساعدهم شخص يعرف اللغة المحلية. فكان يقرأ النص بصوت مرتفع على وسيط يعرف العربية أيضاً وخبير في اللغة الرومانسية (Romance language) وهي اللغة التي سبقت الإسبانية الحديثة.. ثم تُحوّل الترجمة من الرومانسية إلى اللاتينية. وكان بعض المترجمين قادرين على العمل وحدهم لأنهم يتقنون اللغات الثلاث إتقاناً جيداً.

وعلى الرغم من أن ألفونسو السادس (Alfonso VI) قد احتل المدينة ووضعها بيد المسيحيين، فقد بقيت "إسلامية"، إذ استمرت العربية هي اللغة المشتركة بين المسلمين واليهود والمستعربين (Mozarabs) على حد سواء؛ وكانت الثقافة والعادات الغالبة إسلامية، وبقي فن العمارة إسلامياً أيضاً. كان في الشوارع الضيقة والطويلة الملتوية غرف لإيواء المترجمين والعلماء الذين يفدون، وتهيئ الجو المناسب لدراستهم؛ فكانت طليطلة هي المكان المنشود لجميع العلماء وراغبي التعلم من أنحاء أوروبا.

ما زالت مخطوطات لاتينية مما ترجم عن العربية في طليطلة ضمن محفوظات كاتدرائية المدينة التي تضم 2500 مخطوطة يعود تاريخها إلى أيام دانيال المورلي.



الجامعـــات الأوروبيـــة

أوائل الجامعات الإنجليزية والأوروبية ظهرت كلها في القرن الثاني عشر، وهي انتشرت بسرعة من جنوب إيطاليا عبر إنجلترا، ولكن لماذا ظهرت فجأة؟

طَرَقَ التعليم الإسلامي أبواب أوروبا عندما انطلقت حركةٌ لترجمة الأعمال العربية التي ظهرت قبل خمسمئة سنة من القرن الثاني عشر، وكان مركزها طليطلة. ويمكنك قراءة المزيد عنها في قسم "ترجمة المعرفة" في هذا الفصل.

وقبل أن يتدفق خزان المعرفة هذا إلى الشمال، كان التعلم في أوروبا محصوراً برجال الدين الذين كانوا يدرسون الإنجيل أساساً. وكانت الكنيسة هي معهد التعليم، ولكي يحصل المرء على معرفة جيدة لابد له من أن يكون عضواً في سلك القساوسة (الإكليروس). أما الفكر العلمي والعقلي المنطقي فلم يحالفه التشجيع، فإذا ما قدّم شخص ما تفسيراً علمياً يغاير ذلك المتجذر في الدين اتهموه بالهرطقة ثم ينزل به مصير بائس.

وفي الوقت نفسه كان الفكر العلمي في بلاد المسلمين يلقى تشجيعاً واسعاً، لذلك فعندما ترجمت الأعمال العربية أصبحت الأفكار العقلانية المنطقية الناجمة عن التجارب التي أجريت عليها متوافرة في اللاتينية لدى مستمع جديد. فوطد ذلك "التوجهات العقلانية" (rational scholasticism) في أوروبا. وكما ستكتشف في هذا الكتاب أن من المنجزات الأساسية للعلماء المسلمين قبل ألف سنة هي أنهم لم يقبلوا شيئاً على علاته بل أدخلوا المنهج التجريبي ليكون وسيلة ضرورية للبرهان. وجاء الضغط الأكبر من مؤلفات ابن رشد الذي هز أسلوبه الراديكالي المتأثر بأرسطو قارة أوروبا كلها، بدءاً بباريس ثم جامعات بادوفا (Padova) وبولونيا (Bologna) بإيطاليا.. وفتح الموضوع كله على مصراعيه فنفى وجود صراع أو نزاع بين الدين والعلم.

من اليمين إلى اليسار: كنيسة كلية الملوك (Kings College Chapel) بجامعة كمبردج؛ جامعة الأزهر بالقاهرة؛ كنيسة كلية إكسيتر (Chapel of Exeter College) بجامعة أكسفورد.







كان تدفق مجلدات المعرفة الإسلامية التي استكشفت العالم والسماوات بطريقة علمية وعقلانية يعني ظهور مؤسسات جديدة في أوروبا تدعو إلى هذا التوجه، فلم تعد هذه الأفكار حبيسة الأديرة. انتقل التعلم من هنا إلى المدارس الكاتدرائية. لقد قيدت الأديرة الطلبة بنظام خاص، أما المدارس الكاتدرائية فقد اكتسبت شهرة عالمية واجتذبت الطلبة من مختلف أنحاء العالم فأنتجت مفكرين أكثر استقلالية وليبرالية.

من المؤسسات التعليمية الجديدة الرائدة المدرسة الكاتدرائية الفرنسية بمدينة شارتر (Chartres). مهد العمل الذي أنجز هنا الطريق للنهضة، بل أرسى قواعدها. بموجب تعليم تييري أُف تشارتر (Thierry of Chartres) في أربعينيات القرن الثاني عشر، تعلم الطلبة أن المقاربة العلمية تتناسب مع حكاية الخلق المذكورة في الإنجيل. وبعبارة أخرى لم يعد الدين مناقضاً للعلم، فكان ذلك مفهوماً ثورياً جديداً، وكان تييري شجاعاً جداً بحيث درس هذا المفهوم النقاد والغاضبون. وجدت الروح العلمية الأوروبية هذه التي ظهرت حديثاً حينذاك صدى لها في الكتب الإسلامية التي طمح تييري لجمعها، فحوت مكتبته نصوصاً عديدة مترجمة عن العربية.

سرعان ما أفسحت هذه المدارس الكاتدرائية المجال لنشوء الجامعات في نهاية القرن الثاني عشر على الرغم من أنها لم تحظَ بالاعتراف الرسمي إلا في أواخر القرن الثالث عشر.

وهكذا أدى توافر المادة ذات المرجعية الجيدة والبحث الجيد إلى انطلاق التعليم الجامعي الأوروبي انطلاقة عظيمة مفاجئة؛ فنشأت أول جامعة أوروبية في ساليرنو (Salerno) جنوبي إيطاليا تفجرت فيها الحياة أواخر القرن الحادي عشر بعد وصول قسطنطين الأفريقي (Constantine the African) الذي جاء من موطنه تونس بحمولة غنية من الكتب القيمة. ويحكى أنه وقع في البحر وفقد جزءاً من كنزه، ولكنه أنقذ جزءاً آخر منه وعمل فيما بعد على ترجمته إلى اللاتينية. وقد جاء كثير من كتب الطب من كليات مسجد القيروان، مما أدى إلى انطلاق مزيد من التعليم الطبي المتقدم في أوروبا.

كانت مدينة مونبيلييه الفرنسية فرعاً من ساليرنو ومركزاً كبيراً لدراسة الطب وعلم الفلك الإسلاميين.

وكانت مونبيلييه قريبة من إسبانيا المسلمة في حضورها الكبير بفضل المتعلمين المسلمين واليهود، واجتذبت



كانت المدرسة الكاتدرائية الفرنسية، شارتر (Chartres)، واحدة من المؤسسات التعليمية الرائدة في القرنين الحادي عشر والثاني عشر. فالعمل الذي أُنجز هنا أرسى قواعد النهضة الأوروبية.





اعتمد تدريس التشريح في كلية الطب بجامعة مونبيلييه (Montpellier) على مخطوطة من القرن الرابع عشر. كانت مونبيلييه منذ بداية هذا القرن مركزاً كبيراً لدراسة الطب وعلم الفلك الإسلاميين.

جامعتها الطلبة من جميع الأقاليم للدراسة منذ عام 1137. ولقد كتب روبرت الإنجليزي (Robert the Englishman) أحد الطلبة الذي وصل نحو العام 1270، مقالة حول الأسطرلاب بعنوان "De Astrolabio Canones" (قوانين الأسطرلاب)، ومقالة حول الربعية. وكلا الأداتين تظهران الأثر الإسلامي بوضوح، ويمكنك أن تقرأ المزيد عنهما في فصل "الكون".

وبحلول القرن الثاني عشر انتقل منبع الإلهام الفكري في العالم الغربي إلى باريس، "مدينة المدرسين" حيث كانت معرفة الأعمال العربية تتابع رحلتها مع العلماء المتجولين. كان المفكرون الباريسيون في ثلاث مدارس كبيرة: كاتدرائية نوتردام (Notre Dame)، ورهبانية القديس فيكتور (St. Victor) الكهنوتية، ودير القديس جينيفيف (St. Genevieve) عبر النهر.

أبدت مدرسة نوتردام الكاتدرائية تحولاً عظيماً، إذ كانت الجامعة تأخذ شكلها مع حلول عام 1170 بفضل ما يصلها من المواد العلمية المتقدمة المترجمة.

وتدريجياً أخذ الأساتذة والطلبة الباريسيون يجمعون أنفسهم في أربع كليات، هي: كلية الفنون، وكلية الدين، وكلية القانون، وكلية الطب. فأدت مراكز التعلم هذه إلى ظهور جامعة أكسفورد، ذلك لأن هنري الثاني (Henry II) منع الطلبة الإنجليز من الالتحاق بجامعة باريس منذ عام 1167 وما بعد، هذا من جهة.. ولأن باريس كانت تسير نحو الركود من جهة أخرى. وفي القرن الثاني عشر قال دانيال المورلي، عالم الطبيعيات الزائر، إن باريس كانت تتحول إلى "الوهن والسبات" فانتقل إلى طليطلة المركز الفكري الجديد. وعاد دانيال نفسه ليدرّس في أكسفورد، ويزودها بالكتب العلمية التي استوردها من طليطلة.

يقول كثيرون من المؤرخين اليوم إن التصميم الأول للجامعات الإنجليزية مثل أكسفورد جاء مع هؤلاء العلماء الرحالة ذوي العقول المنفتحة، وكذلك مع الصليبيين العائدين الذين جلبوا الكتب المترجمة المبنية على الفكر المنطقي والتجريبي، وليس على التكهنات.

كاتدرائية نوتردام، إحدى ثلاث مدارس كبيرة في باريس، تلقت العلوم الإسلامية ونقلتها.





الفصل الثالث: **السوق**

"لا يحل لأحد أن يبيع شيئاً إلا بيّن ما فيه. ولا يحل لمن علم ذلك إلا بيّنه".

حديث نبوي شريف؛
رواه الحاكم والبيهقي

كان العالم الإسلامي منبع المعرفة ومصدر النفوذ والإبداع، يدعمه اقتصاد ضخم تباع وتشترى فيه البضائع والمنتجات في ثلاث قارات. وكان المغامرون المبدعون المسلمون ينتجون سلعاً بمعدل سريع وقفزات واسعة في التكنولوجيا بمجالات صناعية عديدة، بدءاً بالنسيج حتى الكيميائيات، مما أدى إلى انغماس أعدادٍ كبيرة من الناس في قطاعات الإنتاج المزدهرة المتنوعة.

أما التقنيات الزراعية المصحوبة بالبحث، وبتحسين الري، وحقوق الملكية، فتعني أن مستوى المعيشة كان عالياً مادام الناس يتناولون طعاماً كافياً ومتنوعاً يفي بالضرورات الحيوية والصحية. اشتمل الإبداع الفلاحي على استخدام ذرق الحمام سماداً، وهي تقنية برع بها الفرس الذين كانوا ينشرون في الأرض أبراجاً تؤوي الطيور ترتفع ستين قدماً أو سبعين.

وترافق انتقال هذه التقنيات إلى الغرب بصك العملة على هيئة شيكات ونقود ورقية، في حين كانت كنوز الدنيا تصل إلى المدن الزاخرة كالقاهرة ذات الأسواق الصاخبة التي كانت المنتجات تنقل إليها عبر شبكة تجارية واسعة.

في الفصل الآتي سوف نكشف معالم التجارة والإنتاج ونكشف عن السوق وصناعاته الفرعية، وسنخصصه لمكونات الاقتصاد عند المسلمين التي لم تكن تختلف عن صناعتنا اليوم.







الثورة الزراعية

إننا اليوم بعيدون عن مصادر طعامنا أكثر مما كنا قبل ألف سنة. قلة منا يعملون في الأرض أو يربون حيواناتهم. نزور الدكاكين المحلية أو الأسواق الكبيرة لنأخذ عينة من مباهج العالم، نأكل مانغو أو لحم الباكستان، والتوت الأمريكي، والفطر الهولندي ولحم البقر الأرجنتيني أولحم الغنم النيوزلندي. لم نعد ننتظر تفاح الصيف أو نعتمد على الخضر المخللة في الشتاء، إذ كل ما علينا أن نفعله هو الانتقال إلى الرف الثاني. بيد أن هذا المفهوم الشامل للغذاء الذي لا يرتبط بالمواسم والمناخات المحلية، ليس جديداً. إنما الجديد هو أنه أتى إلى أعتاب أبوابنا ولم يزرع عندها.

"إنْ قامت الساعة وفي يدِ أحدِكم فَسِيلةٌ، فإن استطاع أن لا تقوم حتَى يغْرسها، فَلْيَغْرِسْها".

حديث نبوي شريف، رواه البخاري وأحمد

أدخل المزارعون المسلمون في القرن التاسع محاصيل جديدة واردة من أنحاء العالم، وطوروا أنظمة ري مكثف، وطبقوا المعارف الشاملة حسب الظروف المحلية



جاء القطن في الأصل من الهند، وأدخل إلى صقلية والأندلس فصار محصولاً أساسياً.

وفق الطرق العلمية، وشجعوا المزارع العملية وروّجوا للملكية الفردية للأرض. ولكل هذه الأسباب مجتمعة استطاعوا توفير أطعمة متنوعة في مناطق مختلفة.

كان نجاح مزارعهم ثمرة لجهدهم وحبهم للأرض ذلل كل العقبات. فحفروا الأنفاق في الجبال، ونشروا القنوات المائية في وهاد عميقة، وسووا المنحدرات الصخرية.

معارف عالمية شاملة ومناهج علمية

درس المسلمون العالم المعروف كله بحثاً عن المعرفة والمعلومات، مرتحلين في أقسى البيئات من سهوب آسيا إلى جبال البرانس (Pyrenees) يدققون كل ما يرونه بالتفصيل لإنتاج مؤلفات زراعية ضخمة. بهذا الصدد كتب المؤرخ الأمريكي س. ب. سكوت (S. P. Scott) عام 1904: "لقد أسفر ذلك كله عن وحدة معرفية علمية ثقافية رائعة شملت الماضي والحاضر، وامتدت من الشرق الأدنى إلى المغرب الكبير والأندلس".

كما يقول الأستاذ أندرو واطسون (Andrew Watson) من جامعة تورونتو (University of Toronto): "كان العالم الإسلامي إقليماً موحداً.. يتلقى كل جديد بصورة غير عادية على مدى ثلاثة قرون أو أربعة. وكان



قادراً أيضاً وبصورة غير عادية على صهر المستجدات. إن المواقف والبنية الاجتماعية والمؤسسات والبنية التحتية والتقدم العلمي والتنمية الاقتصادية، كلها لعبت دوراً في ذلك.. كما أن مقدرتهم على الاستيعاب والتحويل والنقل لم تشمل الثقافة الزراعية فحسب بل تناولت كذلك المجالات الاقتصادية وكثيراً من مناحي الحياة الأخرى التي تقع خارج دائرة الاقتصاد".

بفضل هذه المنظومة المعرفية الواسعة، الناجمة عن تنوع المناطق الجغرافية، استطاع المسلمون تربية أجمل الخيول وأرشقها، والعناية بالأغنام المتنوعة، وزراعة البساتين وحدائق الخضراوات. وعرفوا كيف يقاومون الآفات الحشرية وكيف يستخدمون الأسمدة، وكانوا خبراء بتقليم النباتات وتطعيمها لإنتاج أنواع جديدة.

محاصيل جديدة

بوجه عام لم يكن عالم البحر المتوسط القديم ينتج سوى محاصيل الشتاء، وكان كل حقل يعطي غلة واحدة كل سنتين، وذلك قبل وصول المسلمين إلى الأندلس محملين بتقنيات تفيد في دورات المحاصيل الزراعية إضافة إلى أنواع المحاصيل الجديدة التي كانت بحاجة إلى طقس دافئ، كالذي توفره الأندلس أيام الصيف الطويلة، على الرغم من أشهر الجفاف أو ذات المطر القليل. وبفضل إدخالهم أنظمة الري المتقدمة صار بالإمكان إنتاج أربع غلات في السنة.

"انتشرت زراعة قصب السكر في الغرب قادمة من خوزستان (*Khuzistan*) ببلاد فارس، وازدهرت صناعته في سوسه (*Sussa*) القديمة التي عرفت في العصور الوسطى بشوستر (*Shuster*)، ومارس العرب عملية تكرير السكر وتنقيته. نمت صناعة قصب السكر في ظل الحكم الإسلامي وانتشرت انتشاراً واسعاً من الهند إلى المغرب، ووصلت إلى جنوب أوروبا عبر مناطق السيادة الإسلامية في إسبانيا وصقلية".
المستشرق غاي لوسترانج (Guy Le Strange)، 1854- 1933.






صور لبعض المحاصيل التي أتى بها المسلمون إلى جنوب أوروبا وزرعوها هناك، وتشمل (من اليمين إلى اليسار): الحمضيات، والتمور، والتين.

"إن أكبر خدمة يمكن أن تقدمها لأي بلد هي إضافة نبات مفيد إلى ثقافتها".

توماس جيفرسون (Thomas Jefferson)



كانت المحاصيل شبه الاستوائية، كالموز، تزرع في الأجزاء الساحلية من البلاد، كما كانت تزرع محاصيل جديدة بما فيها الأرز، والحمضيات، والدراق، والخوخ، وتوت الحرير، والمشمش، والقطن، والخرشوف، والباذنجان، والزعفران. أدخل المسلمون قصب السكر إلى إسبانيا حيث كان له أثر كبير، كما أدخلوه إلى إثيوبيا وجزيرة زنجبار، وبسببهم اكتسبت شهرةً بالسكر العالي الجودة.

ازدهرت صناعة الحرير، كما وزرع الكتان وصدرت خيوطه أو قماشه. أما الحَلفاء التي كانت تنمو وحدها في الأراضي الإسبانية القاحلة، فقد كانت تجمع وتحول إلى منتجات كالسلال والحصر (أغطية الأرضيات).

كتب المؤرخ الرحالة المسعودي من القرن العاشر عن إدخال البرتقال والحمضيات الأخرى في الإنتاج الزراعي: "وكذلك شجر النارنج والأترج المدور، حمل من أرض الهند إلى أراضٍ أخرى نحو سنة 300 هجرية (912م)، فزرع بعُمان ثم نقل إلى البصرة والعراق والشام، حتى كثر في بيوت الناس بطرسوس وغيرها من الثغور الشامية وإنطاكية وسواحل الشام وفلسطين ومصر، فعدمت منه الروائح العطرية الطيبة، واللون الحسن الذي كان فيه بأرض الهند بسبب اختلاف الهواء والتربة والماء وخاصية البلد".

نقل مثل هذه المحاصيل إلى إسبانيا أولاً بعض الأفراد مثل عبد الرحمن الأول الذي كان يحن إلى الطبيعة في موطنه الأصلي بالشام، ولكي يُشعر نفسه في أرضه الجديدة بالأندلس وكأنه في بيته بدمشق جلب أنواعاً زراعية عديدة بما فيها شجر النخيل. وأدخل رئيس القضاة في قرطبة، معاوية بن صالح، نوعاً من الرمان أتى به من دمشق. كما أن جندياً يدعى صَفَر غرس في داره في منطقة مالقة (Malaga) فسيلة تين، فانتشر هذا النوع، وصار يعرف بالتين الصّفري على اسم الجندي.

كانت المحاصيل الجديدة ناجحة؛ لأن المزارعين استطاعوا تحديد التربة الملائمة لكل محصول، وأتقنوا تطعيم الأشجار والنباتات. كما أن المزارعين طبقوا المعارف الزراعية المذكورة في المؤلفات، واستفادوا من المعارف الشفوية للشعوب القديمة التي نقلت بصبر وعناية على مر الدهور. وفضلاً عن ذلك فقد عرف تبادل الخبرات التي توسعت باستمرار، وهكذا امتلأت المكتبات في المدن الكبرى بالأعمال المؤلفة حول الزراعة.

الــري

كانت المحاصيل في مناخات الصيف الحارة، وكانت بعض المحاصيل الجديدة بحاجة إلى مزيد من الماء كقصب السكر الذي يجب أن يروى كل أربعة أيام أو ثمانية. أما الأرز فيجب أن يظل مغموراً بالماء. وكان القطن يزرع منذ نهاية القرن الحادي عشر، وحسبما ذكر المؤرخ ابن بصّال، لابد أن يسقى كل أسبوعين منذ أن يشطأ حتى أغسطس. وقد حقق الأندلسيون الاكتفاء الذاتي من القطن وكانوا يصدرونه إلى سجلماسة في صحراء المغرب الكبير وإلى إفريقيّة (تونس). أما أشجار البرتقال والحمضيات، كالكثير من أشجار الفاكهة الأخرى ومحاصيل المزارع الجافة، فكانت تسقى بالقنوات والنواعير.

كيف كانت تلبى هذه المطالب المائية؟ كانت تعتمد نظامَ ريٍّ مكثفاً، لا بوساطة مضخات كهربائية وأنابيب بلاستيكية، بل بوساطة أجهزة ابتكرت حينذاك بطريقة مبدعة. كان المسلمون خبراء في رفع الماء بضعة أمتار باستخدام المضخات والنواعير لتتدفق باستمرار. ففي بلنسيا وحدها أقيمت ثمانية آلاف ناعورة تنقل الماء إلى مزارع الأرز.

سخّر المسلمون الحيوانات لتزويد الآلات الميكانيكية بالطاقة، وابتكروا آلات تعشيق متقدمة، وحفروا أقنية تحت الأرض يجري فيها الماء عبر الأراضي الوعرة والقاحلة والصحراوية، مثلما فعلوا في الصحراء الكبرى شمال أفريقيا. ويمكنك قراءة المزيد عن الري في قسمي "إدارة المياه" و"رفع المياه" من هذا الفصل.

ولكي يصل الماء إلى الحقول يجب أن تُحسب المستويات في أنظمة الري بصورة صحيحة، ولبراعة المسلمين في علوم الرياضيات فقد استطاعوا حساب الارتفاعات بدقة بفضل استخدام حساب المثلثات وآلة الأسطرلاب.

ليست الرياضيات وحدها هي التي ساعدت في الزراعة، لأن تقدم علم الفلك في طليطلة خلال القرن الحادي عشر كان له أثره أيضاً. كما قال الإعلامي راجح عمر في برنامج "بي بي سي": "تاريخ أوروبا الإسلامي": "كانت الجداول الفلكية تستخدم في الفلاحة لتبين أوقات الزراعة وأوان الحصاد".



مقاربة جديدة للملكية

طور المسلمون نظامَ ملكيةٍ جديداً صارماً، وكان ذلك من العوامل المهمة في ازدهار الإنتاج الزراعي؛ فقد أصبح المزارعون يعملون لأنفسهم وللمجتمع، بدلاً من نظام الإقطاع وما فيه من بؤس ومعاناة واستغلال بسبب نزوات الإقطاعيين. إن إدخال حقوق العمال كان ثورة أدت إلى تحول اجتماعي في ملكية الأراضي، إذ أصبح من حق كل فرد أن يشتري أرضاً أو يبيعها أو يرهنها أو يرثها أو يزرعها أو يعطيها لمن يزرعها حسب رغبته وأفضلياته.

وكانت أي عملية مهمة تتعلق بالزراعة، والصناعة، والتجارة وتأجير الخدمة، تقتضي توقيع عقد يحتفظ كل طرف بنسخة منه. أما العمال الفلاحون فيحصلون على نسبة معقولة من ثمرة جهدهم، ووصلت إلينا سجلات مفصلة لعقود بين مالكي الأرض والفلاحين تبين أن للمالك أكثر من النصف بقليل.

بفضل هذه الابتكارات الأربعة: الخبرة العلمية والعالمية، والمحاصيل الجديدة، وأنظمة الري، وملكية الأراضي، تطورت الزراعة ونمت بمعدلات لم يسبق لها مثيل. إذ كان العمال قبل ذلك يعيشون على ما يسد الرمق، وتحسنت الحياة الآن تحسناً مثيراً، فتوافر الغذاء الغني بفضل إنتاج الفواكه والخضروات الطازجة على مدار السنة، فاستغنى الناس عن تجفيف الأطعمة وخزنها لفصل الشتاء.

غدت مزارع الحمضيات والزيتون مشهداً عاماً ومألوفاً، ونشأت البساتين والمزارع التي تزود الأسواق بالمنتجات الطازجة حول كل مدينة. ونتج عن كل هذه العوامل وفرة عالية من المحاصيل مما قد يؤدي إلى خفض الخصوبة في التربة، لكن المزارعين أتقنوا فن الري المكثف المعتمد على تقنيات الإخصاب بالأسمدة.

أدت العناية بالحيوانات الداجنة التي جلبت من مختلف المناطق والقيام على تربيتها الانتقائية إلى وجود سلالات من الخيل المحسنة والإبل القوية التي تستطيع

كان نظام الزراعة الإسلامي بالأندلس "أكثر الأنظمة التي ابتكرتها عبقرية الإنسان تعقيداً، و أكثرها علماً وكمالاً".

المؤرخ الأمريكي س. ب. سكوت (S. P. Scott)



حمل الأثقال في القوافل الصحراوية. وبذلك توافر روث الحيوانات إضافة إلى منتجاتها كاللحوم والشحوم التي وجدت في أمكنة كان يعد وجود اللحم فيها مظهراً من مظاهر الرفاهية، كما توافرت كميات كبيرة من الصوف. وغدت المنتجات ذات النوعية الجيدة الواردة من المغرب وتونس والجزائر معروفة في جميع أنحاء العالم.

وإضافة إلى الصوف، أنتج المزارعون المسلمون القطن والحرير، وأصبح القطن الذي جاء أصلاً من الهند، هو المحصول الرئيس في صقلية والأندلس، ووجدت بكثرة سلع كانت تعد من الرفاهية قبل ذلك، وتطور على نطاق واسع وفي فترة وجيزة إنتاج الأنسجة القماشية لصناعة الملابس، وصبغت بألوان متنوعة كثيرة جداً.

وكما سعى المسلمون بالأمس إلى تحسين نمط الحياة، يبذل المزارعون اليوم جهوداً مضنية للحصول على مستوى مماثل من النجاح. ولتحقيق هذا الهدف النبيل نجدهم يبحثون دوماً عن وسائل ومفاهيم لتطوير ممارساتهم في القرن الواحد والعشرين لمنفعة الجميع.

"من الصعوبة بمكان القبول بأن أمة من البدو الرحل يتوصلون إلى معرفة أي شكل من التقنيات الزراعية فيما خلا بذر القمح والشعير في الأرض. سبب هذا الفهم السيئ كان ندرة الأبحاث عن هذا الموضوع؛ فلو كلفنا أنفسنا عناء الرجوع إلى المخطوطات القديمة واستشارتها، فإن آراءً كثيرة جداً سوف تتغير، ولسوف تتحطم الأحقاد والتحاملات".
أ. شاربونو (*A. Charbonneau*)، عالم ومترجم فرنسي من القرن التاسع عشر.



كان المزارعون المسلمون المبدعون في القرن التاسع يزرعون محاصيل جديدة، ويطورون آخر ما توصل إليه العلم من تقنيات الري، واستخدموا الأسمدة العضوية والخبرات العالمية في المناطق المحلية، وبنوا علومهم الزراعية على المكتشفات العلمية. أدى ذلك كله إلى ثورة زراعية جعلت الطعام الطازج متوافراً لمزيد من الناس.



كتب علم الفلاحة والتوازن البيئي

يتوقف ازدهار الـمحصول الزراعي على وجود توازن محدد بين الغذاء والطبيعة. ويجب أن تتوافر عناصر التربة والماء، ويتدخل الإنسان بطرق مناسبة لضمان الغلّة الجيدة. وانطلاقاً من رغبة مسلمي الأندلس في تحقيق الحد الأعلى من الإنتاج مع الحفاظ على العناصر الحيوية التي يعتمدون عليها، وهي التربة والنباتات، شرعوا قبل مئات السنين في دراسة منظمة لعلم الزراعة بـما في ذلك كيميـاء التربـة وعوامل التعرية.

كانت الزراعة الإسلامية شأناً معقداً ومتقدماً أسفر عن نظام متوافق ومتناغم مع البيئة يؤدي إلى إنتاجية عالية. كان لدى المسلمين كتبهم الزراعية التي تشرح كل شيء بالتفصيل، مثل كيفية إثراء التربة بالحراثة العادية والعميقة والعزق والحفر، والتسوية، وصنفوا التربة والماء وفق نوعيتيهما؛ فابن بصّال، مسؤول الحدائق عند أمير طليطلة ألّف "كتاب الزراعة" عام 1085م، وصنف فيه عشرة أنواع من التربة وحدد لكل نوع قدرات مختلفة لتبقى تربة معطاءً وفق فصل السنة. ونصح بضرورة حراثة الأرض البور أربع مرات بين يناير/كانون الثاني ومايو/أيار، وفي حالات معينة تتعلق بمحاصيل القطن التي كانت تزرع في الأتربة المتوسطية الساحلية الثقيلة، فإنه نصح بحراثتها عشر مرات.



مخطوطة فارسية من القرن الرابع عشر، مأخوذة من "الآثار الباقية عن القرون الخالية" "للبيروني".



كان تقويم قرطبة لعام 961م يحتوي على مهمات وجداول زمنية لكل شهر، ففي مارس/ آذار يتبرعم الورد وتظهر طيور السّمّن.

في القرن الثاني عشر جمع عالم النبات الإشبيلي ابن العوام الدراسات السابقة التي أجراها علماء المصريين والفرس والإغريق في "كتاب الفلاحة"، تضمن أربعة وثلاثين فصلاً عن الزراعة وتربية الحيوانات، إضافة إلى تعليمات محددة للمزارعين. وصف الكتاب 585 نبتة، وشرح طرقاً في زراعة أكثر من خمسين نوعاً من أشجار الفاكهة، وعرض ملاحظات عن التطعيم، وعن خصائص التربة وإعدادها، وذكر السماد الطبيعي، وأمراض النباتات وعلاجاتها، والبستنة، والري، والصلة الحميمة بين الأشجار وتربية النحل. وشمل الكتاب كل ما يريد الفلاح معرفته عن الزيتون، بدءاً بزراعة أشجاره، ومعالجة أمراضها وتطعيمها وجني ثمارها، وخصائص أنواع الزيتون، وتكرير زيته وتكييفه. كما تضمن قسماً عن تقنيات الحراثة، وعددها، وأوقات البذر وكيفيته، والسقاية بعد البذر وفي أثناء النمو وعن صيانة النباتات وجنيها. وبفضل هذه المعلومات لن يخطئ أي مزارع طموح. وقد طبع الكتاب بالإسبانية والفرنسية بين نهاية القرن الثامن عشر وأواسط القرن التاسع عشر.

كما تميز كتاب الفلك والأنواء المعروف بـ "تقويم قرطبة" الذي وضع عام 961م بدقة تقنية عالية؛ إذ كان فيه لكل شهر مهمات وجدول زمني. فشهر مارس/ آذار مثلاً زمن تطعيم أشجار التين، وفيه تبدأ الحبوب بالنمو وهو زمن زراعة قصب السكر أيضاً، وخلاله تبدأ الورود السابقة لأوانها ونبات الليلك بالتبرعم، وتظهر طيور السّمّن، ويفقس دود الأرض، ويبدأ سمك البوري رحلته في الأنهار صعوداً. وهو زمن زراعة القثائيات، والقطن والزعفران والباذنجان. وفي هذا الشهر كانت ترسل بالبريد إلى موظفي الضرائب في الأقاليم طلبات الحكومة المتعلقة بشراء الخيول. وفي شهر مارس/ آذار أيضاً يبدأ الجراد بالظهور وتصدر الأوامر بالقضاء عليه. وهو زمن زراعة الليمون والزيزفون، والمردقوش والعطرة، وزمن تزاوج الطيور وتفقيسها.





القسم الأيسر: تصنيف الأرز في بورما (Burma). ركز ابن بصال على الأرز ووصف بالتفصيل خطوات زراعته وأساليبها في القرن الحادي عشر.

على العموم، لم يبق حجر زراعي إلا قُلب، حتى المحاصيل الفردية فحصت بدقة دون هوادة. ونصح ابن بصّال، في ما يخص الأرز، مثلاً، بزرعه في حقول تواجه شروق الشمس، ثم وصف بدقة كيفية إعداد التربة وطريقة إضافة السماد إليها. أما بذره في الأرض فيجب أن يكون بين شهري فبراير/شباط ومارس/آذار. أما ابن العوام فقد حدد كمية البذور اللازمة لزراعته في مساحة معينة، وكيفية إنجاز ذلك. كما تحدث بإسهاب عن عملية الري فذكر أن الأرض يجب أن تغمر بالماء قبل زراعته. وعندما تمتص التربة الماء تغطى البذور بالتراب، ثم تغمر الأرض بالماء ثانية.

وركز خبراء الأرز على محاربة الطفيليات، وضرورة تعشيب الأرض (اقتلاع الأعشاب الضارة منها)، كما أوْلوا اهتماماً خاصاً لطرق جني الأرز وحصاده وتخزينه بطريقة آمنة. واتخذ تحضير طعام الأرز عندهم أشكالاً عدة، فقال ابن العوام إن أفضل طريقة لطبخه وأكله تكون بتناوله مع الزبدة والزيت والدهن والحليب. وكذلك ألف كاتب مجهول من عهد الموحدين "كتاب الطبخ المغربي والأندلسي"، احتوى على وصفات عديدة، خمسة منها لطبخ الأرز، وكلها لذيذة على ما يبدو.

من الجوانب المهمة في الزراعة ضمان خصوبة الحقل لتحقيق التوازن التام بين البيئة الطبيعية ومتطلبات الإنتاج الوفير. وقد اكتشف المسلمون هذا وأتقنوا التعامل معه، ومن الممتع الملاحظة أن المسألة لم تتغير كثيراً منذ ألف سنة، إذ كان المسلمون في العصور الوسطى يسمدون حقولهم بالسماد الطبيعي. يقول ابن العوام إن أفضل سماد هو ذرق الحمام، وما زال بمقاييس اليوم هو السماد العضوي الصديق للبيئة من غير شك.

القسم الأيمن: آثار برج للحمام قرب أصفهان بإيران. كان يعتقد أن أفضل سماد طبيعي هو ذرق الحمام، وكان المسلمون يستخدمونه في حقولهم. وكان الحمام يربى أساساً لاستخدامه في شبكة البريد وحمل الرسائل.



استخدِم ذرق الطيور على نطاق واسع في إيران، وكانت أبراج الحمام منتشرة في الأرض على شكل دائري، وقد بنيت من الطوب الطيني، يبرز في قمتها برج تزييني صغير. يخالها المسافر الغريب بيوتاً أو حصوناً لمالكي الأرض الأثرياء لأنها كانت على ارتفاع ستين قدماً إلى سبعين. وكانت تقام لتربية المزيد من الطيور ولجمع ذرق الحمام.

منطقة داخل البرج كان تقسم إلى أجزاء أشبه بخلايا النحل. وكانت تفرش أرض الحقول المحيطة بما تراكم من ذرق الحمام بعد تنظيف الأبراج مرة كل سنة. وقيل إنه كان في بعض الأوقات نحو ثلاثة آلاف برج حوالي مدينة أصفهان، يجمع منها السماد. أما اليوم فلا يشاهد سوى آثارها التي تشهد بالماضي المجيد لهذا الطائر.

"أنجز المجتمع الإسلامي القديم بما لديه من حب عميق للطبيعة والحياة الفطرية، توازناً بيئياً واقتصادياً ناجحاً، معتدلاً في عملياته، قائماً على المعرفة المكتسبة من تقاليد حضارات عديدة وأعرافها. وكان هذا السلوك أكثر ذكاء من مجرد تراكم تقنيات، إذ مثّل نجاحاً بيئياً دائماً، أثبت مسار التاريخ البشري نجاعته".

لوسي بولينز (Lucie Bolens) مؤلفة كتاب "استعمال النباتات في الأصباغ واللباس" (The Use of Plants for Dyeing and Clothing)



إدارة المياه

الماء ضروري للزراعة والبقاء، وهو مصدر الحياة سواء في الأندلس أو أفغانستان، في شيكاغو أو في القاهرة. في العالم الآن أكثر من أربعمئة مليون فدان من الأرض المروية، ويجب أن يشرب كل شخص ليترين من الماء يومياً ليبقى سليماً معافى.

ورث المسلمون تقنيات الري من الشعوب السابقة، وحافظوا عليها، كما هي تارة، وعدلوها وحسنوها وأنشؤوا غيرها، تارة أخرى. يعود الفضل في التقدم الهندسي الذي حققه المسلمون إلى تقدمهم في الرياضيات والعلوم الأخرى، وهو ما أدى إلى إحداث نقلة نوعية دائمة في علم المياه والآلات المستخدمة في بناء أجهزة الري. وهذا ما يحدثنا به محمد الكرجي، الرياضي المهندس الفارسي من القرن الحادي عشر، في كتابه "إنباط المياه الخفية" الذي خصصه لموضوع "إخراج المياه الدفينة إلى سطح الأرض". كما تطرق في هذا الكتاب إلى وصف أدوات المسح الطوبوغرافي، وأساليب كشف مصادر الماء والتعليمات المتعلقة بحفر قنوات مائية تحت الأرض.

كانت هذه المسالك المائية أو القنوات تحفر تحت الأرض لمنع ضياع الماء بالتبخر. وأقدم القنوات تلك التي كانت في مصر وبلاد فارس، وبفضل تطور علم الفلاحة وبدء زراعة المزيد من المحاصيل، غدا بناء القنوات ضرورة ملحة، خصوصاً في بيئة الشرق الأوسط الجافة. ثم وصلت إلى قرطبة، في إسبانيا، فوفرت الماء للمدن والمنازل.

في بلاد فارس وأفغانستان اليوم مئات بل آلاف من الآبار المرتبطة بهذه الأقنية الباطنية. وكانت تبنى لمواجهة الطمي والتكهف وانهيار الأسطح، كما كفلت تدفقاً مستمراً من الماء على طول مسافات كبيرة عبر الصحارى القاحلة والأراضي الجرداء، إذ كانت تظهر القناة في بعض المناطق الصخرية الصلدة كجدول جار يختفي لدى تغير جيولوجية الأرض. كان في صحارى الجزائر شبكة من الأقنية تحت الأرض تعرف باسم فجارات، وقد استخدم المزارعون هنا ساعة مائية لضبط حصة كل فرد في المنطقة كانت تؤقت ليلاً ونهاراً كمية الماء المخصصة لكل مزرعة.

"لا يمنع أحدكم فضل الماء ليمنع به الكلأ".

حديث نبوي شريف، رواه أبو هريرة. سنن ابن ماجة



استطاع المسلمون نقل الماء على طول مسافات شاسعة، مستخدمين سلسلة من الآبار على شكل "ل" (L) متصلة بعضها ببعض لتشكل نفقا تحتياً يسمّى قناة (قرب أصفهان في إيران نموذج منها)، وكان فيها فتحات دخول لتدوير الهواء، تساعد على جريان الماء عبر النفق. ولا تزال هذه القنوات تستخدم إلى يومنا هذا.



جهاز قياس مستوى مياه النيل في جزيرة الروضة قرب القاهرة بني نحو عام 861-862م. استخدم العمود المثمن في الوسط لقياس ارتفاع ماء النيل بالذراع.

وما زالت الأقنية تؤثر في حياة المزارع في أجزاء من إيران على الرغم من وجود السدود الكهرمائية وأنظمة الري الحديثة. وما زال التزود بالموارد المائية الثمينة في شمال شرقي شيراز بوساطة آبار يصل الماء إليها عبر أقنية حُفرت تحت الأرض.

وبسبب ندرة الماء في هذه البيئات الحارة الجافة، كان لا بدّ من ضبط الاستهلاك وتنظيمه كما هي الحال اليوم. ولعبت السلطات آنذاك دوراً حاسماً في هذا الصدد، فأنجزت الدولة في العراق أعمالاً هيدروليكية ضخمة كالسدود، في حين ركز السكان المحليون جهودهم على أعمال أقل كلفةً، فاعتمدوا على آلات رفع الماء من الأنهار والقنوات المحلية.

كانت إدارة مياه النيل في مصر حاسمة لكل مظاهر الحياة. وقد أكد كل من النويري والمقريزي، وهما مؤرخان مصريان عاشا في القرن الرابع عشر، على دور السد وصيانة المسالك المائية لنهر النيل. فأيام حكم الأيوبيين والمماليك كانت عملية حفر الأقنية وتنظيفها وصيانة السدود تقع على عاتق السلاطين وملاّك الأراضي الشاسعة. وجرى الأمر على غرار ذلك في العراق مثلاً إذ تكفلت السلطة المركزية توفير البنية التحتية وتركت للشعب رعاية المنشأات الصغرى. وكان الأمراء والموظفون المميزون من المهندسين المتخصصين يعينون للإشراف على مثل هذه الأعمال، حيث عُرفوا بلقب "أسطى" "رئيس الأعمال". وكان في مصر، لعهد المماليك، موظف خاص يسمى "كاشف الجسور" يفتش عليها في كل إقليم من أقاليم مصر.

لم يكن ليُسمح بهدر الماء، بل تنظم استخدامه قوانين صارمة لمنع الهدر. وفي إسبانيا كان الماء ينقل من قناة إلى قناة ليستخدم أكثر من مرة. أما النزاعات المائية وخروقات قوانين الماء فكانت تفضها محاكم قُضاتها من مزارعين ذوي دراية، كانت تسمى "محاكم المياه"، تعقد أيام الخميس عند باب الجامع الرئيس. وما زالت هذه المحاكم تعقد في مدينة بلنسيا بعد عشرة قرون، ولكنها الآن تعقد عند باب الكاتدرائية.

يشير ابن العوام، أحد علماء النبات في القرن الثاني عشر، إلى تقنية الري بالتنقيط! يقول في "كتاب الفلاحة" إن هذه التقنية تقتصد الماء وتمنع السقاية المفرطة لأي نوع من المزروعات. ومن الطرق التي وصفها طريقة الدفن الجزئي لآنية ملآى بالماء عند قاعدة الأشجار فيها ثقوب ذات أحجام محددة لضبط معدل تسرب الماء. وهذه التقنية تستخدم الآن على نطاق واسع في أنحاء العالم.

لم يكن يعيق المسلمين شيء عن استخراج الماء لوفرة المهندسين والميكانيكيين. وإن كان مصدر الماء في مكان ضيق محشور، فإن استخدام الآلات المتقدمة كآلات رفع المياه والمضخات قد أحدث ثورة في المجتمع.

"لا حياة بلا ماء".

ألبرت زينت جيورجي (Albert Szent Gyorgyi) عالم الكيمياء الحيوية المجري الذي نال جائزة نوبل في الطب في 1937م



رفــع المـــاء

تخيل حياتك اليوم من غير مياه جارية، إذ يتوجب عليك أن تسير أميالاً لتصل إلى نهر أو بئر، ثم تفكر ملياً كيف تملأ دلوك بالماء لأنك لا تستطيع الاقتراب من جريانه السريع. هكذا كانت حال الناس قبل اختراع آلات رفع المياه، وعلى الأخص المضخات المتقدمة التي صنعها المسلمون.

ابتكر المسلمون تقنيات جديدة لحصر الماء وتسييره في قنوات ورفعه. وبعبقريتهم جمعوا ما توافر من ابتكارات، سواء ما حصلوا عليه بمعرفتهم الخاصة أو ورثوه عن الحضارات الأخرى.

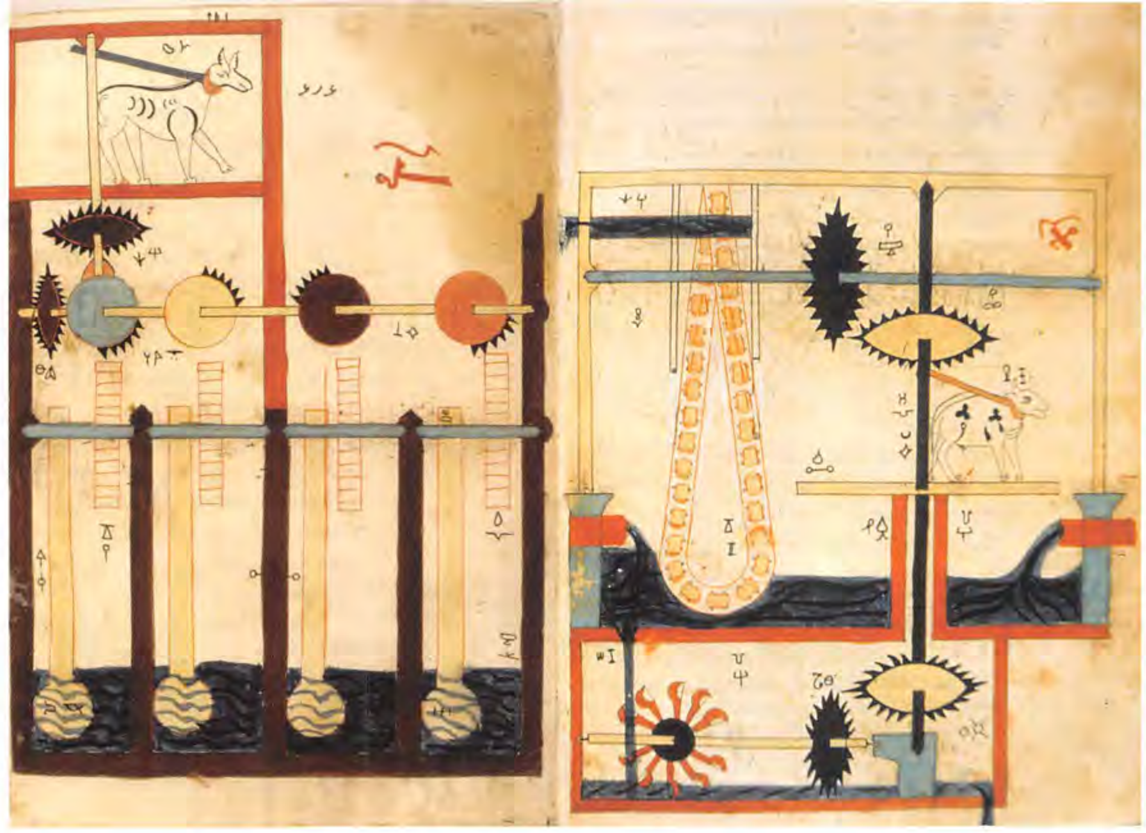
استعمل قدماء المصريين الشادوف، وهو آلة بسيطة فعالة، تغرف الماء من النهر في دلو مربوط بسارية تدور على محور. ويثبت الدلو والثقل على طرفي عمود خشبي أفقي. ومازال الشادوف يستخدم في مصر حتى اليوم.

وقديماً صُنعت نواعير كبيرة في رفع الماء من أنهار سريعة التدفق إلى أرض أعلى. ففي عام مئة قبل الميلاد ذكر فيتروفيو (Vitruvius)، الكاتب المهندس الروماني، جهاز الناعورة الذي يتميز بالبساطة والفاعلية. وتدار بفعل قوة المياه المتدفقة على غاروف مثبت في حافة الدلو، فتمتلئ الدلاء بالماء، وبالدوران تحملها الناعورة إلى الأعلى حيث تفرغ في صهريج علوي موصول بالمجرى المائي. استعمل الفرس والرومان الناعورة، ثم أدخل المسلمون عليها تحسينات أدت إلى تطوير أدائها.

من اليمين إلى اليسار: نواعير على نهر العاصي في حماة بسورية؛ نقش يبين استخدام المصريين للشادوف في ري الأراضي.







من اليمين إلى اليسار: مخطوطة من القرن الثالث عشر تبين آلات رفع الماء التي صممها الجزري. يدفع آلة رفع الماء هذه عنفة عبر أعمدة معشقة تدير عجلة تحمل حزاماً دائرياً تتدلى منه سلسلة دلاء (تعرف هذه العجلة بالسندية Sindi wheel). أضاف الجزري إلى صورة الآلة في مخطوطته حيواناً خشبياً ووضعه على القرص الدوار، ربما ليتخيل الناس أن الحيوان هو الذي يدير هذه الآلة الأوتوماتيكية. تدور التروس المسننة لتولد حركة متتالية في مغارف أربعة تحمل الماء من النهر، بغَرفة واحدة في كل مرة. كان في هذه الآلة محور الحدبات (Camshaft) الذي عرف آنذاك للمرة الأولى، وهو يضبط الآلية.

تذكر المصادر الإسلامية الناعورة أول مرة عند حفر قناة في منطقة البصرة أواخر القرن السابع. وما زالت نواعير حماة على نهر العاصي قائمة حتى اليوم. إنها دواليب كبيرة يبلغ قطر أكبرها نحو عشرين متراً، وتنقسم حافتها إلى 120 حجرة. وفي منطقة مرسية، بإسبانيا، ناعورة تعمل حتى اليوم، غير أنه استُبدل بالدولاب الأصلي دولاب فولاذي. وفي ما عدا ذلك لم يلحق نظامها الميكانيكي القديم أي تغيير. وما زالت هناك نواعير عديدة في أجزاء مختلفة من العالم، بينها آلات تستطيع رفع المياه باقتدار ينافس المضخات الحديثة.

أدرك المهندسون في العالم الاسلامي أن تسخير طاقة الماء والحيوان يؤدي إلى زيادة الإنتاج. ومن بين هؤلاء نذكر المبدعين العظيمين بديع الزمان إسماعيل بن الرزاز الجزري وتقي الدين بن معروف، وهما ألفا رسائل من أمهات كتب التكنولوجيا، وصفا فيها عدداً من التصاميم والآلات المعقدة، ومن أهم منجزاتهما طرق التشغيل الأوتوماتيكي لبعض المكائن التي يعود الفضل إليهما في اختراعها، وقد أحدثت أثراً كبيراً في تاريخ التكنولوجيا.

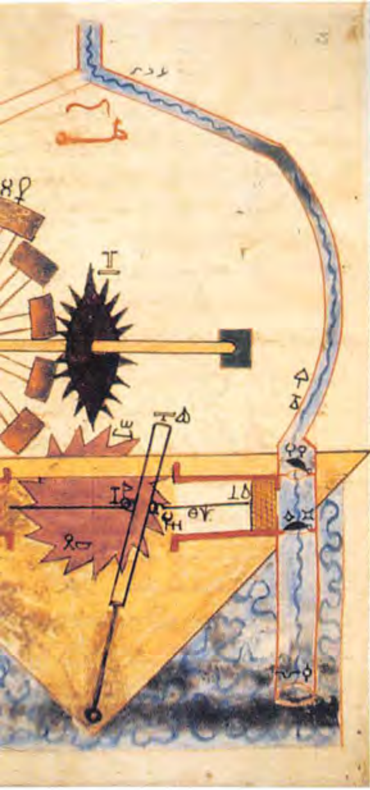
في أواخر القرن الثاني عشر ومطلع القرن الثالث عشر أقام الجزري جنوب غرب تركيا. نجده نحو عام 1180م في خدمة أحد الامراء من آل أرتق الذين كانوا حكموا ديار بكر. لقد افتتن بالتحسين والتطوير اللذين طرآ على المبتكرات الميكانيكية، تماماً كما يسعى مهندسو العصر الحديث إلى تحقيق المثالية بوصفها مظهراً من مظاهر تحسين الأداء. عندما تنتهي من القراءة عن آلات رفع الماء التي صنعها، انتقل إلى "الساعات" في فصل "البيت" لتكتشف ابتكاراته في قياس الزمن.

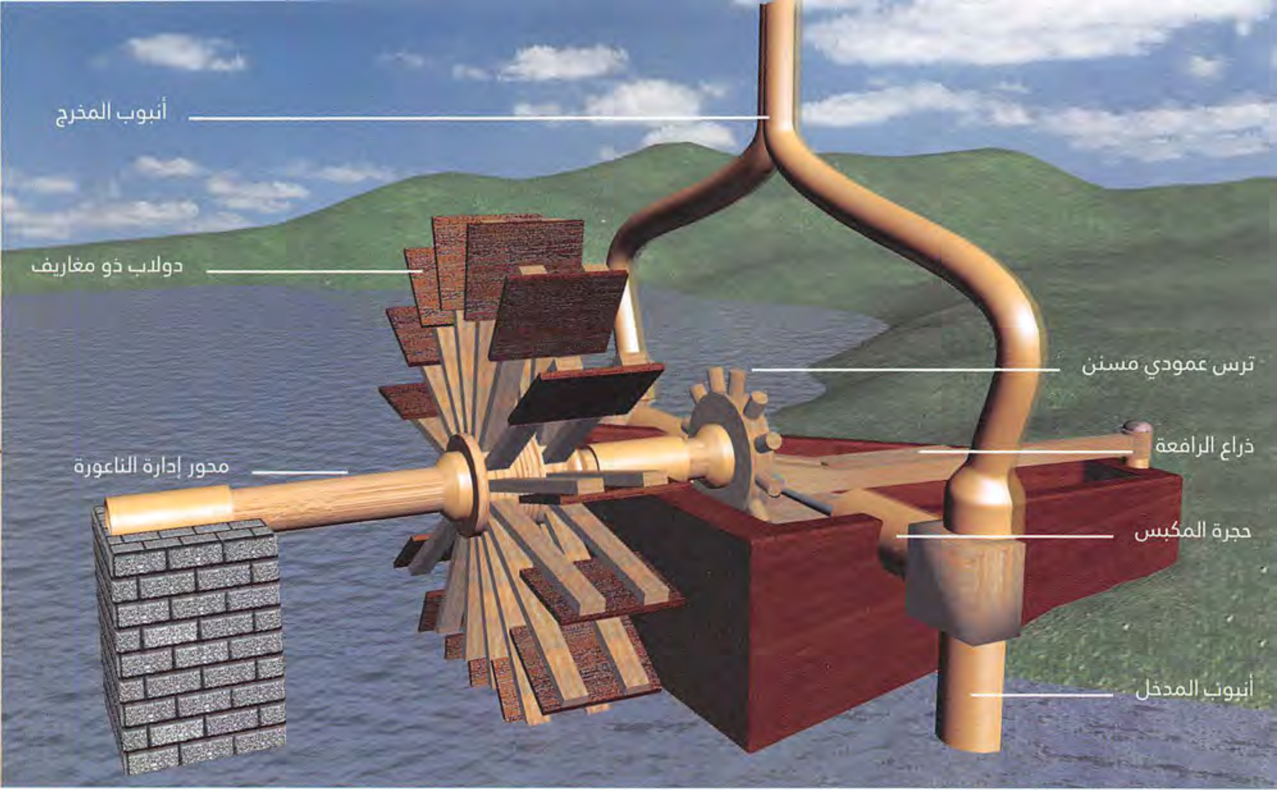
كان رساماً ومصمماً بارعاً؛ ابتكر بعبقريته جهازاً لرفع كميات كبيرة من الماء دون تحريك إصبع واحدة، فهو أول من استخدم نظام ذراع الإدارة والتدوير (الكرانك crank، قضيب التوصيل connecting rod) ويعد من أهم الاكتشافات الميكانيكية على الإطلاق، لأنه يحول الحركة الدائرية إلى حركة مستقيمة. ويستخدم الكرانك اليوم في معظم الآلات الصناعية كمحركات السيارات والقطارات والبواخر والدراجات النارية والمضخات والروبوتات.

استعمل الجزري آلة يحركها حيوان ذو عاتق مائي، تحرك إلى الأعلى والأسفل بنظام معقد، يتضمن تروساً مسننة وكرانكاً يعرف بآلية الكرانك المنزلق. لم يظهر الكرانك كجزء من الآلات في أوروبا إلا في القرن الخامس عشر حيث فجر ثورة في الهندسة الميكانيكية.

"من الصعب المبالغة في تأكيد أهمية عمل الجزري في تاريخ الهندسة. إنه يقدم ثروة من التعليمات المتعلقة بتصميم الآلات وتصنيعها وتجميعها".

دونالد ر. هيل (Donald R. Hill)، مهندس بريطاني ومؤرخ مرموق للتكنولوجيا الإسلامية





من اليمين إلى اليسار: مجسم ثلاثي الأبعاد لمضخة الجزري الترددية؛ مخطوطة تبين مضخة الجزري الترددية. انظر الكرانك حيث تحول حركة المسنن الدائرية في المركز إلى حركة خطية تحرك المكبسين. وهذه أول مرة يظهر فيها الكرانك في المخطوطات. حركة المكبس تؤدي إلى شفط الماء إلى حجرة المكبس/ الأسطوانة، ثم يدفع إلى أنبوب الخروج.

"وجعلنا من الماء كل شيء حي".

(قرآن كريم، سورة الأنبياء، الآية 30)

مضخة الجزري الترددية

صمم الجزري خمس آلات لرفع الماء؛ اثنتان منها كانتا تحسيناً للشادوف، وواحدة حلت محل الطاقة الحيوانية، وتتوافر على ترس مسنن وتشتغل بالطاقة المائية. أما الرابعة فتستخدم العمود المرفقي، والخامسة مضخة الجزري المفاجئة التي تدار بالماء. في هذه المضخة الأخيرة دواليب مسننة، ومكابس نحاسية، وأنابيب شفط وأنابيب ضخ، وصمامات لسانية ذات اتجاه واحد. وكان بإمكانها شفط الماء إلى ارتفاع اثني عشر متراً قبل صبه في نظام توزيع الماء لأغراض الري والاستعمال المنزلي. وتعد هذه المضخة مثالاً مبكراً جداً لمبدأ العمل المزدوج: يقوم أحد المكابس بشفط الماء في حين يقوم الآخر بدفعه.

إذا ما رغبت ذات يوم بصنع آلة رفع ماء ذات مضخة ترددية من القرن الثالث عشر، فإليك تفاصيل عملها.

إنها طاحونة الماء، يجب أن تركب بجوار نهر يغمر نصف مغاريفها تيار قوي. يدير دولاب المغاريف آلية داخلية ذات تروس مسننة تزود المكابس بالطاقة فتتحرك مع ذراع الرافعة، هذا هو مبدأ عمل المضخة الترددية.

تساعد صمامات لسانية في جر الماء ودفعه عبر الأنابيب، ويكون أنبوب الدخول مغموراً في الماء، وعندما يسحب المكبس على طول الأسطوانة يشفط الماء إلى داخل صمام الدخول. ويظل صمام الخروج مغلقاً في هذه المدة بسبب الجاذبية وموقع نقطة ارتكازه.

وعندما يكون المكبس في شوط الدفع، يدفع الماء الموجود في الأسطوانة عبر صمام الخروج وأنبوب الخروج الذي يكون أضيق من أنبوب الدخول. فيظل صمام الدخول مغلقاً في هذه الفترة بسبب الجاذبية وموقع ارتكازه

ويتم تبادل الحركة بين جانبي الجهاز، بحيث يكون أحد الجانبين في شوط الدفع عندما يكون الآخر في شوط الشفط أو السحب. لذلك ترفع "كميتان" من الماء في كل دورة كاملة للناعورة، وتستمر هذه العملية ما دام الماء الجاري يديرها.

أنبوب الخروج

اتجاه المكبس

صمام دخول لساني مفتوح

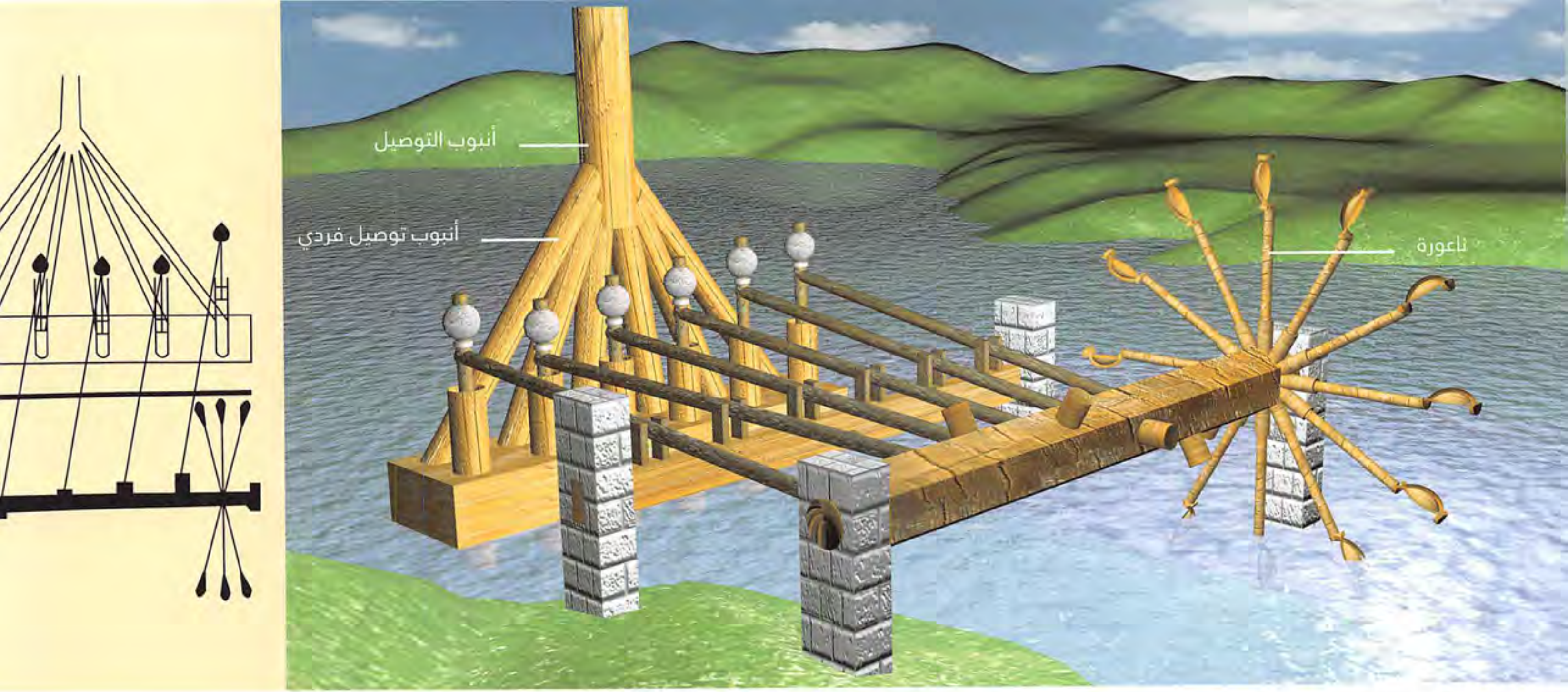
يشفط الماء إلى أنبوب الدخول

يدفع الماء إلى أنبوب الخروج

صمام خروج لساني مفتوح

اتجاه المكبس

أنبوب الدخول



في الأعلى: مضخة تقي الدين المائية، سداسية الأسطوانات. لاحظ كيف يتحكم محور الحدبات (Camshaft) بحركة القضبان الرابطة لتوليد حركة متجانسة للمكابس الستة بحيث يُرفع الماء باستمرار.

أقصى اليسار أعلى: منظر محور الحدبات والناعورة.

أقصى اليسار أسفل: منظر المكابس وكتلة الأسطوانات.

مضخة تقي الدين سداسية الأسطوانات

مهندس بارع آخر هو المهندس تقي الدين بن معروف المشهور بالراصد، ألف في الهندسة الميكانيكية كتاب "الطرق السنية في الآلات الروحانية" خصص بعض فصوله للمضخات المائية، وتطرق للطوربين البخاري قبل استخدامه صناعياً في أوروبا بمئة عام.

تشكل مضخته سداسية الأسطوانات لرفع الماء جزءاً من تاريخ صناعة الورق وتشكيل الصفائح المعدنية، لأن المكابس تشبه المطارق الساقطة، وكان بالإمكان استخدامها إما لصناعة عجينة الورق وإما لتطليق شرائح معدنية طويلة بعملية ميكانيكية واحدة ومفردة.

شرح تقي الدين في رسالته عمل المضخة ذات الأسطوانات الست؛ ألحق بالمضخة ناعورة مرتبطة بمحور أفقي طويل، أو بمحور فيه ست حدبات موزعة على طوله: يدفع النهر الناعورة فتدور، وتدير معها محور الحدبات، فتدفع كل حدبة على محور الحدبات قضيباً رُبط نحو الأسفل، وقضبان الربط كلها ممحورة في المركز. وفي الطرف الآخر لقضيب الربط ثقل من الرصاص يرتفع إلى الأعلى فيسحب معه المكبس. عندئذ يتولد فراغ، فيشفط الماء عبر صمام لساني إلى أسطوانة المكبس. وبعد أن يدور محور الحدبات على زاوية معينة تحرر الحدبة قضيب الربط وينتهي شوط المكبس. وبسبب الجاذبية يدفع الثقل الرصاصي المكبس إلى الأسفل فيندفع الماء بعكس الصمام اللساني المغلق، ما يؤدي إلى أن يخرج الماء من ثقب آخر ليدخل إلى أنابيب التوصيل. يكمن ذكاء هذه الآلة في تزامن مكابس التحكم وتتابعها كلها، وهذا يتم بسبب إحكام ترتيب زوايا الحدبات الموزعة حول محور الدوران.

هذه الاكتشافات غيرت المجتمع في زمن ما قبل الاعتماد على الآلات، في وقت لم نكن فيه محاطين بالسيارات والدراجات والمضخات الكهربائية. لم يكن بالإمكان تصنيع هذه الآلات بالجملة في معامل، وربما كانت مضخة واحدة في مدن عديدة تيسر سبل الحياة وتجعلها أسهل بما لا يقاس. لم يعد الناس يكومون خزانات الماء حولهم، أو ينتظرون دورهم لاستخدام الشادوف، بل صاروا يقفون إلى جانب المضخات أو أقنية الماء الذي تجمعه نواعيرهم، تماماً كما ننتظر نحن اليوم جزءاً من الثانية لتلقي الماء من الصنبور.

حدبة (كامة)
نقطة الارتكاز
محور الحدبات
قضيب ربط تعشيق مع حدبة

ثقل من الرصاص
مكبس
كتلة الأسطوانة



السدود

تعد السدود من أضخم وأهم المنشآت الهندسية المدنية التي شيدت في التاريخ، وتلعب دوراً حيوياً في الحضارة. فلولا السدود لدَمّرت الفيضانات الأراضي، ولما كان للري أن ينتشر على نطاق واسع، ولتعذّر تشييد محطات توليد الكهرباء التي تمدنا بالطاقة. ولولا الأثر الكبير الذي أحدثته السدود وخزاناتها في الحياة الاقتصادية والاجتماعية لما كانت حياتنا اليوم كما نعهدها.

منذ آلاف السنين والمهندسون يحاولون السيطرة على الماء والتحكم به بوساطة أنماط مختلفة من السدود التي تصد التيارات الهوجاء وتوفر الماء لأوقات الجفاف. تتنوع السدود بين القوسية والكتفية والجسرية الاحتجازية، وسدود أخرى تعتمد هندستها على عوامل طبيعية مثل شكل الوادي وقاع النهر. ليست هذه الأنماط من السدود جديدة، فقد بنى المهندسون المسلمون الأوائل سدوداً عديدة بأشكال وتصاميم متنوعة.

بناء على دراسة النهر وتدفقه والطبيعة الطوبوغرافية للأرض المحيطة به، كان المهندسون في العصر الذهبي يقررون الشكل الذي ينبغي أن يكون عليه السد؛ قوسياً أو مستقيماً، ثخيناً أو رقيقاً، ذا أسس وقواعد عميقة أو ضحلة؛ فهذه الاعتبارات كلها تؤثر في اختيار تصميم التخزين المائي الأكثر فعالية.

الأغالبة الذين حكموا تونس بنوا أكثر السدود جمالاً وجاذبية قرب عاصمتهم القيروان في القرن التاسع. وما زالت آثارها قائمة حتى الآن تجتذب فضول الآلاف من السياح. في القرن الحادي عشر وصف البكري، الجغرافي المؤرخ من جنوب إسبانيا أحد السدود فقال: "إنها دائرية الشكل، ضخمة الحجم، في وسطها برج ثُماني



خزان أقيم على وادي مرج اللِيل قرب القيروان، بتونس، بناه الأغالبة في القرن التاسع. يعد من أقدم الخزانات الباقية في العالم الإسلامي.

سد كريغ غوخ (Craig Goch Dam) على وادي إيلان (Elan Valley) في مقاطعة ويلز (Wales) بالمملكة المتحدة.



مغطىً بفسطاط ذي أربعة أبواب. في الطرف الجنوبي من الخزان سلسلة طويلة من الأروقة المقنطرة من الأقواس التي يستند كل منها على طرف الآخر".

كان في هذه المنطقة من تونس أكثر من 250 خزاناً، لكل منها حوضان، أحدهما يستخدم لصفق الماء، أي لفصل الرواسب، والآخر لحفظه. وأحياناً يوجد حوض ثالث لجر الماء من أجل استخدامه في مشروعات أكبر.

سد كيبار (Kebar) في إيران أقدم سد قوسي معروف، يعود إنشاؤه إلى نحو سبعمئة سنة. لهذا السد، كما لغيره من السدود المشابهة له في التصميم، كتلة بناء أساسية من الإثلب (الدبش) مغمورة في الملاط. وكان الملاط يصنع من الكلس المطحون مع رماد نباتات صحراوية محلية ليصير قوياً صلباً كتيماً لا يتشقق. وقرب المدينة المنورة اليوم سد قصيبه المنحني، يثير الإعجاب، وهو بارتفاع 30 متراً، وطول 205 أمتار.

في القرن الحادي عشر بنى السلطان محمود الغزنوي قرب عاصمته غزنه (Ghaznah) في أفغانستان اليوم ثلاثة سدود؛ أحدها سمي باسمه، ويبعد مئة كيلومتر إلى جنوب غرب كابول، بارتفاع 32 متراً وطول 220 متراً.

نصف السدود المنشأة تتميز بوجود مخرج للطفح الطوفاني في أحد طرفيها، ويتميز كثير منها بجدار يساير مجرى النهر ويوجه الماء المتدفق من السد إلى مكان آمن بعيد عن قاعدته.

كان بناء السدود في إسبانيا الإسلامية ضخماً وواسعاً، وكان المهندسون آنذاك يستخدمون في أعمال البناء نوعاً من الأسمنت أقسى من الحجر نفسه، لذلك لم يحتاجوا إلى أية إصلاحات خلال ألف سنة. وكان لكل سد من السدود الثمانية المنشأة على نهر توريا (Turia) أساسات وقواعد بعمق 17 متراً في سرير النهر، مدعمة بصفوف من الأعمدة الخشبية. وكانت القواعد الصلبة ضرورية بسبب حركة النهر المضطرب. وكان لا بدّ للسدود من أن تكون قادرة على مقاومة ارتطام الماء والحجارة والصخور والأشجار. وقد قاومت فعلاً، إذ بقيت حتى اليوم وبعد أكثر من عشرة قرون تلبي حاجات الري في إقليم بلنسيا دون الحاجة إلى أية إضافة تذكر.

سد كيبار (Kebar) في إيران، هو أقدم سد قوسي عرف حتى اليوم، عمره نحو سبعمئة سنة.



جسر خاجو (Khaju)، سد، أُقيم على نهر زيانده (Zayandeh) في أصفهان بإيران منتصف القرن السابع عشر بتوجيه الشاه الصفوي عباس الثاني. أقيم الجسر على منصة حجرية مقسمة إلى بوابات تتحكم بتدفق الماء بانتظام.

يبين السد المُقام على نهر سيغورا (Segura) في إقليم مرسية (Murcia) الإسباني، كيف فهم المسلمون طبيعة البيئة المحلية وأهمية الموقع الذي يبنى عليه هذا السد. بلغ ارتفاعه 8 أمتار، وثخن قاعدته بين 42 و50 متراً. كان ذلك ضرورياً بسبب ليونة قاع النهر وضعفه، فصمم على نحو منعه من الانزلاق. إن الماء المتدفق من فوق السد يسقط مبدئياً بصورة شاقولية من ارتفاع يتراوح بين 4 و 6 أمتار على منصة مستوية، ثم يجري على طول السد. فيبدد هذا طاقة الماء المنزلق من فوق السد. ثم يجري الفائض إلى قاعدة السد فوق قطاعات من واجهته المنبسطة أو الطفيفة الانحدار. وبهذه الطريقة يكون السد بمثابة قناة تصريف تقلل من مخاطر الإضرار بقواعده المبنية ضد اتجاه مجرى النهر.

وفي مدينة قرطبة ما زال على نهر الوادي الكبير (Guadalquivir) سدٌ ربما يكون أقدم سد بناه المسلمون. وذكر الجغرافي الإدريسي في القرن الثاني عشر، أنه بني بحجارة قبطية وأعمدة رخامية. وهو يسلك مساراً متعرجاً عبر النهر، وشكله يوحي بأن مهندسيه كانوا يهدفون إلى قمة طويلة لكي تزداد طاقة الماء الفائض. يمكن رؤية بقايا السد وآثاره اليوم، على ارتفاع بضعة أمتار فوق سرير النهر.

ولبناء مثل هذه المنشآت الضخمة استخدم المهندسون أساليب مسح الأرض وأدوات مسح متقدمة كالأسطرلاب وحساب المثلثات؛ فاختاروا أفضل المواقع، واستطاعوا بناء نظام قنوات معقد، فكان الماء حول بغداد يحول إلى قناة نهوران التي كانت تُستخدم للري.

كانت السدود تبنى من كتل حجرية مقطوعة بعناية وموصولة بمسامير حديدية وكانت الثقوب التي تدخل فيها هذه المسامير تحشّى برصاص مذاب. وقد أدت البراعة الحرفية وتفوّق التصميم في هذه السدود إلى بقاء الثلث من سدود القرن السابع عشر والثامن عشر سليمة تماماً إلى اليوم. أماّ الثلثان الآخران فقد دُمّرا بسبب قرون من الحروب، بدءاً بجيوش جنكيز خان والمغول وانتهاء بزحف قبائل تيمورلنك، مما دمر كثيراً من أعمال الري، ونجت السدود المتينة البناء، البعيدة عن أيدي الغزاة.

استثمر المسلمون الطاقة الخضراء (Green Energy) عندما كانوا يستخدمون الماء المخزون لتزويد الطواحين بالطاقة. ففي خوزستان رُكّبت طواحين عند سد بولي-بولايتي (Pul-i-Bulaiti) على نهر أبي جرجار (-Abi Gargar) في أنفاق حُفِرت في الصخر على جانبي القناة لتشكل واحدة من أقدم الأمثلة على سدود الطاقة المائية، ولم يكن هذا السد هو الوحيد في العالم الإسلامي فهناك مثال آخر هو سد الجسر في ديزفول (Dizful) الذي استخدم لتدوير ناعورة ضخمة قطرها خمسون ذراعاً، وكانت تزود بيوت المدينة كلها بالماء. وما زالت آثار هذه الأعمال الهيدروليكية ماثلة أمام العيون حتى اليوم، وتشهد على عظمة هذه المنشآت وعلى القدرة والجهد اللذين بُذلا في تصميمها وتشييدها.

"تجاهل تاريخ الهندسة المدنية الفترة الإسلامية كلياً، وخصوصاً فقد تجاهل مهندسي السدود، إذ لا يرد ذكر أو إشارة إلى أعمالهم أبداً. بل الأسوأ من ذلك الادعاء بأن بناء السدود وأنشطة هندسة الري تراجعت في عهد الأمويين والعباسيين تراجعاً خطيراً حتى انمحت نهائيا. هذه نظرة غير عادلة ولا صحيحة".

نورمان سميث (Norman Smith) في "تاريخ السدود" (History of Dams)، 1971

سد غلين كنيون (Glen Canyon) في الولايات المتحدة.



طواحين الهواء

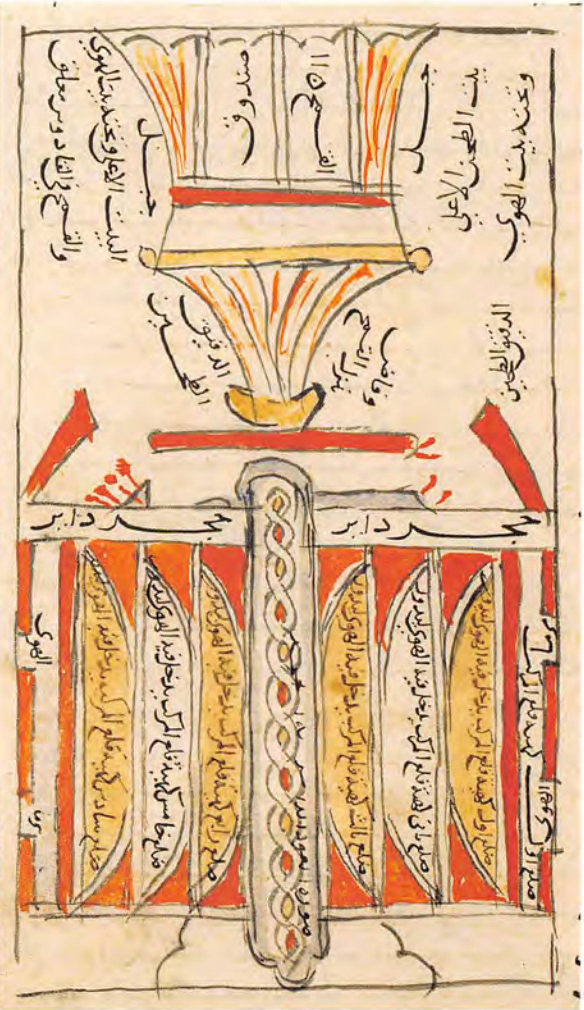
لا بدّ من الطاقة للإنتاج، وقبل ابتكار الآلات التي تدار بالنفط كانت الطاقة تستمد من مصادر مستدامة. وفي العالم الإسلامي قبل ألف سنة كان الماء من أنواع الطاقة، وكان يستخدم في آلات مثل نظام العمود المرفقي (Crank-rod system) الذي يرفع الماء إلى مستويات أعلى ويصبه في مسالك مائية لإرواء المدن. وكان الماء يُسخّر لتشغيل طواحين القمح، في حين لم يتوافر الماء الكافي في الأجزاء الجافة من العالم الإسلامي، لذلك سعى العلماء إلى إيجاد طاقة بديلة.

وكانت الرياح هي ما تملكه صحراء الجزيرة العربية عند جفاف جداولها الموسمية. وكان لهذه الرياح الصحراوية اتجاه ثابت بحيث تهب بانتظام من مكان واحد خلال مدة تقارب مئة وعشرين يوماً. كانت طاحونة الهواء بسيطة جداً، ولكنها فعالة، بحيث انتشرت في القرن السابع من أصلها الفارسي إلى أنحاء العالم. ويعتقد معظم المؤرخين أن الصليبيين هم الذين أدخلوا طواحين الهواء في القرن الثاني عشر.

في عام 634م جاء رجل فارسي إلى الخليفة الراشدي الثاني عمر بن الخطاب ﵁ فادّعى أنه يستطيع بناء طاحونة تدور بالرياح، فلما بناها صارت طاقة الرياح تُستخدم على نطاق واسع لتشغيل رحى الطواحين في طحن الحبوب ورفع الماء لسقاية الأرض. وعرف ذلك أصلاً في إقليم سيستان ببلاد فارس الذي وصفه الجغرافي العربي المسعودي بأنه "بلد الريح والرمل". وكتب كذلك عنه يقول: "إن ما يميز المنطقة هو أن الريح فيها تستخدم في تشغيل مضخات لسقي الحدائق".



أدت المحاولات في استخدام طاقة بيئية صديقة إلى السعي لاستخدام طاقة الريح.



مخطوطة من القرن الرابع عشر للدمشقي، تبين مقطعاً عرضياً لطاحونة هوائية تدور ريش مروحتها الشاقولية على محور شاقولي.



طاحونة هواء قديمة في هرات (Herat) بأفغانستان.

كانت الطواحين الأولى من طابقين، تُقام على أبراج القلاع أو قمم التلال أو على قواعدها الخاصة بها. في الطابق العلوي منها رحى الطاحونة، وفي الطابق السفلي دولاب تديره ستة أشرعة أو اثنا عشر شراعاً مغطاة بنسيج قماشي. فتدير هذه رحى الطاحونة العلوية. وفي جدران الحجرة السفلية أربع فتحات، طرفها الأضيق نحو الداخل وهي التي توجه الريح إلى الأشرعة وتزيد من سرعتها.

وصفت طواحين الهواء في ذلك الزمان بأن فيها رحى متصلة بطرف أسطوانة خشبية قطرها نصف متر وارتفاعها يتراوح من ثلاثة أمتار ونصف المتر إلى أربعة أمتار، موضوعة شاقولياً في برج مفتوح على الجانب الشمالي الشرقي لتتلقى الريح التي تهب من ذلك الاتجاه. وللأسطوانة أشرعة مصنوعة من حزم شجيرات أو سعف نخيل ومربوطة بعمود المحور. تدفع الريح الداخلة إلى البرج الأشرعة فتدير عمود الرحى.

كان لابتكار طاحونة الهواء وطاحونة الماء أثر عظيم في علم الهندسة الميكانيكية، أوجدت فرصاً لمهن جديدة بدءاً ببناء الطواحين ذاتها حتى صيانتها. وكان يقوم بهذه المهمة الطحان والمتدربون عنده. كانوا أسلاف المهندسين الميكانيكيين والزراعيين الحاليين.

"انظر! أنا عملاقة! وحيدة هنا في برجي، ألتهم بفكيَّ الغرانيتيين حبوب الذرة والقمح والجاودار وأسحقها وأحولها إلى طحين. أطل على المزارع: وأرى الحصاد في حقول القمح الذي سيجنى، فأمد أذرعي في الهواء لأنـي أعرف أن هذا المحصول هو لي".

مقتطف من "طاحونة الهواء" (The Windmill)، تأليف هنري وادسوورث لونغفيلو (Henry Wadsworth Longfellow)

التجارة



كانت المدن تعج بالمواصلات وتعقد فيها المقايضات والبيوع. ترى فيها الباعة الجوالين يحملون بضاعتهم في الشوارع، وينقلونها إلى البيوت، وترى المعروضات والسلع في الدكاكين. وكانت المعارض والأسواق والبازارات تجمع التجار والزبائن والشعراء من جميع أنحاء العالم.

للتجارة في الإسلام تراث ذو تاريخ طويل، فالنبي محمد ﷺ وكثير من صحابته كانوا تجاراً. فحياة التجارة تعني الترحال والسفر والابتعاد عن الأسرة والمجتمع المحلي. ولما للتجارة من أهمية في الحياة الإسلامية فقد ضبطت بتشريعات محكمة تغطي العقود، والمبادلات والقروض وآداب السوق. ويقال إن حرف التاء في كلمة تاجر من التقوى والألف من الأمانة والجيم من الجرأة والراء من الرحمة، فالتاجر لا بدّ أن يكون تقياً أميناً جريئاً ذا رحمة.

امتدت شبكة التجارة الواسعة إلى أرجاء البلاد الإسلامية التي كانت تعج بالتجار والسلع المختارة. وتنقل فيها الذهب، والذهب الأبيض (الملح) شمالاً وشرقاً، من صحاري إفريقيا إلى المغرب وإسبانيا وفرنسا، وشق قليلٌ طريقهم إلى اليونان وتركيا وسوريا. وسافرت أصداف الكاوري (Cowrie)، العملة المستخدمة في القرن الرابع عشر، من جزر المالديف إلى غرب إفريقيا. وانتقل الخزف والعملة الورقية من الصين نحو الغرب. كما تدفق المسافرون والرحالة مع الصوف والشمع والذهب والبطيخ، والعاج، والحرير، وتدفق كذلك الشيوخ والسلاطين والحكماء والحجاج.



انطباع فني عن سوق من القرن الرابع عشر.



خانات سلجوقية في قونية، بتركيا. كانت الخانات مؤسسات خيرية تقدم خدمات الطعام والمأوى للمسافرين، وكانت تشبه المحطات القائمة لخدمة الطرق اليوم، ولكنها كانت "فنادق مجانية."

كانت التجارة البرية التي تمر عبر طريق الحرير تُعد القلب النابض للاقتصاد الإسلامي. أما التجارة البحرية فكانت بمحاذاة شواطئ إفريقيا وأوروبا المتوسطية. وكان ميناء مالقة في إسبانيا الجنوبية مركز حركة مرور ضخمة، يؤمها تجار من جميع البلدان، خصوصاً من جمهوريات إيطاليا التجارية مثل جِنوة (Genova). مُنِحَ الجنويون المغامرون ضاحية باسمهم في هذا الميناء. أما ابن بطوطة، فأبحر إلى الأناضول في قارب جَنوي لأنهم كانوا يهيمنون على هذا الجزء من الطرق التجارية، وقال في ذلك: "عاملنا المسيحيون بشرف ولم يتقاضوا منا مالاً لقاء عبورنا".

ساهم التجار المسلمون الأدرياتيكيون (Adriatic) بنصيب كبير في التجارة العالمية في ذلك الوقت، ونظموا الصفوف المزدحمة في مالقة، ورفعوا أعلامهم اللافتة للنظر بين رايات الأمم البحرية. وكانت مالقة معبراً لحركة المرور الواسعة والمتنامية، حيث كان التجار هناك يقايضون على سلعهم التي يأتون بها من أنحاء العالم، بدءاً بالحرير والأسلحة والمجوهرات والخزف المصقول.. حتى فواكه إسبانيا الشهية.

وكانت الإسكندرية ميناءً كبيراً آخر عند مصب دلتا النيل في البحر الأبيض المتوسط. كانت تنبض بالحياة لأنها كانت ممراً لطريق التوابل بوصفها بوابة تعبر منها البضائع الآتية من المحيط الهندي إلى أوروبا عبر البحر الأحمر ونهر النيل. وكان للإسكندرية ميناءان؛ إسلامي في الغرب، ومسيحي في الشرق، تفصل بينهما جزيرة فاروس ومنارتها الضخمة التي عُدّت حينذاك من عجائب الدنيا.

من الأساسيات التي ابتكرها المسلمون لمساعدة التجار محطات الاستراحة على طريق التجارة، وتعرف بالخانات، وهي كالفنادق اليوم. والسلاجقة هم الذين نشروا هذا النوع من المباني. كانت الخانات مؤسسات خيرية تقدم للمسافرين المأوى والطعام، والتسلية أحياناً، ثلاثة أيام بالمجان. كان ذلك من العمل الخيري الذي وضعه الإسلام. أقيمت الخانات على مسافات منتظمة تقدر بثلاثين كيلومتراً على الطرق التجارية المهمة. وكان لكل خان ساحة محاطة بإيوانات، وغرف على طول المبنى رتبت وفق وظيفتها، منها ما هو للإقامة، وأخرى للحراسة، وبعضها للمستودعات أو الاسطبلات. ويماثلها اليوم محطات الخدمات المنتشرة على الطرق في أوروبا.

أسفل من اليمين إلى اليسار: طرق التجارة؛ مشهد مصغر لسوق محلية من القرن الثالث عشر؛ يقوم الباعة ببيع سلعهم من النسيج والخزف، في حين يقوم الباعة المتجولون بخدمة الزبائن.

وكان التجار يحملون بضائعهم إلى العالم، كما كانوا يحملون معهم الإسلام. ففي القرن الثامن مثلاً أقيمت مستعمرة للتجار المسلمين واليهود على الشاطئ الصيني كوانجو / أو كوانغ تشو (Guǎngzhōu)، التي تشكل مدينة كانتون. وبفضل أمانة هؤلاء التجار ونزعتهم الودية انتشر الإسلام في الصين وبالطريقة نفسها انتشر في إفريقيا الوسطى، فالبربر وخصوصاً البدو في شمال إفريقيا هم الذين حملوه إليها عبر الصحاري حيث تربط الطرق التجارية نهر النيل بالبحر الأحمر.

كانت بعض المراكز في العالم الإسلامي تشكل مجتمعات نامية مزدهرة لمكانتها في التبادل التجاري. في القرن العاشر وصف الرحالة ابن حوقل مدينة القيروان بتونس ومدينة سجلماسة بجنوب شرق المغرب في كتابه "المسالك والممالك" فقال: "القيروان أكبر مدينة في المغرب الكبير تبزّ ما سواها بتجارتها وثرواتها وجمال أسواقها. وسمعت من أبي الحسا، رئيس الخزينة العامة، أن دخل أقاليم المغرب ومحلياتها كلها كان يتراوح بين سبعمئة وثمانمئة مليون دينار... ومن بين الصادرات إلى الشرق: الكهرمان، والحرير، وبدلات الألبسة الصوفية الناعمة المبهرجة، والتنورات الحريرية، والسجاجيد، والحديد، والرصاص، والزئبق...".

كانت أوروبا وآسيا وأفريقيا تستورد كميات كبيرة من بضائع البلاد الإسلامية، بما في ذلك الأواني الزجاجية المزخرفة والجلود الملونة من مختلف الأنواع والقرميد والبلاط والخزف والفخار والورق والسجاد والمنتجات العاجية المحفورة والمخطوطات المزودة بالصور والرسوم والشروح والمنتجات المعدنية بما فيها السيوف الدمشقية والمزهريات، والأقمشة القطنية الناعمة والمنسوجات الحريرية الثمينة.

كانت المنسوجات والقطع المعدنية والزجاجية الإسلامية والصابون ذات قيمة عالية، وكان اقتناء الزجاج المملوكي المذهب المزخرف بالطلاء، وهو منتج فاخر يتطلب عملاً مكثفاً، واقتناء هذه المواد الثمينة يدل على مكانة اجتماعية خاصة. لقد وجد علماء الآثار زجاجاً مملوكياً مزخرفاً على شواطئ البحر الأسود الشمالية، ومن هناك وصل إلى كييف في أوكرانيا الحالية وإلى روسيا البيضاء وليتوانيا وحتى قلب موسكو. ووجد هذا الزجاج كذلك في البلاد الإسكندنافية وموانئ هانز (Hanseatic) وفي ماسترخت بهولندا.

ويمكن مشاهدة هذا العالم التجاري الواسع اليوم؛ فكما قال المؤرخ الأمريكي ويل دورانت: "لقد ترك هذا العالم بصماته على كثير من اللغات الأوروبية مثل كلمة tariff، و traffic، و magazine، و caravan، و bazaar. تركت الدولة الصناعة والتجارة حرة ودعمتها بعملة مستقرة نسبياً..."؛ (فكلمة traffic مشتقة من الكلمة العربية "ترفق") أي ساروا معاً الهوينى (وكلمة tariff من الكلمة العربية "تعريف") أي إعلان أو معلومة.









كانت القوافل الإسلامية مواكب ضخمة من الناس يقطعون بسلعهم وحيواناتهم مسافات هائلة وصلت أقصى الآفاق. وكان هدفها إما الحج وإما التجارة. وصل هؤلاء التجار حتى الصين في أقصى الأرض، بلغتها قوافلهم التي انطلقت من الهند وبلاد فارس ومصر.

ابن بطوطة، رحالة من القرن الرابع عشر، قطع سهوب روسيا عندما رافق قافلة السلطان محمد أوزبك خان. قال: "أقمت خيمتي على تلة منخفضة... ثبّتُّ علمي أمامها، وسحبت خيلي وعرباتي ورائي... ثم وصلت المحلة (قافلة السلطان)... فرأينا مدينة واسعة تسير بما فيها من سكان ومساجد وأسواق، ودخان مطابخها يعلو في الهواء (لأنهم كانوا يطبخون في أثناء مسيرهم)، والعربات التي تجرها الخيول تنقل الناس".

كان الناس يسافرون بأعداد كبيرة من أجل تيسير التموين وتوفير الحماية، وغالباً ما كان يدفع السلطان المحلي مالاً للقافلة.

وكانت بعض قوافل الإبل كبيرة جداً بحيث إن تركت مكانك فلن تستطيع العثور عليه ثانية بسبب العدد الهائل من الناس. وكان الطعام يطبخ في قدور كبيرة ويعطى للحجاج الفقراء، وكانت الإبل الاحتياطية تحمل العاجزين عن المشي. والأغنام والماعز ترافق القوافل وتزودها بالحليب والجبن واللحم. وكانوا يأكلون لحم الإبل ويشربون حليب النوق، وكان روث هذه الحيوانات يستخدم وقوداً لنار المخيمات. وكانوا يصنعون الخبز وهم سائرون. كما كان الماء ينقل في قُرَبٍ من جلد الجاموس أو الماعز من مواقع الماء المحببة للقوافل. وبسبب شدة الحرارة خلال النهار في الصحاري كانت القوافل تسير ليلاً وهي تحمل المشاعل لإضاءة الطريق فتتألق الصحراء بالضياء ويتحول ليلها نهاراً.

"كان العرب سادة إمبراطورية ممتدة من خليج غاسكوني (Gascony) إلى ما وراء نهر السند (Indus)، انخرطوا في مشروعات ومغامرات تجارية وصلت إلى أفريقيا وأوروبا بنواحي البلطيق، فجمعوا بين الشرق والغرب، كما لم يجتمعا من قبل".

روبرت لوبيز (Robert Lopez)، مؤرخ التوسع التجاري لأواخر العصور الوسطى

الكيمياء الصناعية



إن تجارب الكيميائيين المسلمين المنهجية قبل أكثر من ألف ومئة سنة أدت إلى اكتشاف عملية التقطير التي تؤثر اليوم في حياة كل فرد وأمة على وجه البسيطة. إن نتاج هذه العملية يعد اليوم من أكبر مقومات الحياة بعد الماء. ومن يخطر بباله أن للنفط أكثر من أربعة آلاف استخدام؟ ولولا تقطير النفط الخام، لما حصلنا على البترول أو الكيروسين أو الأسفلت أو المواد البلاستيكية.

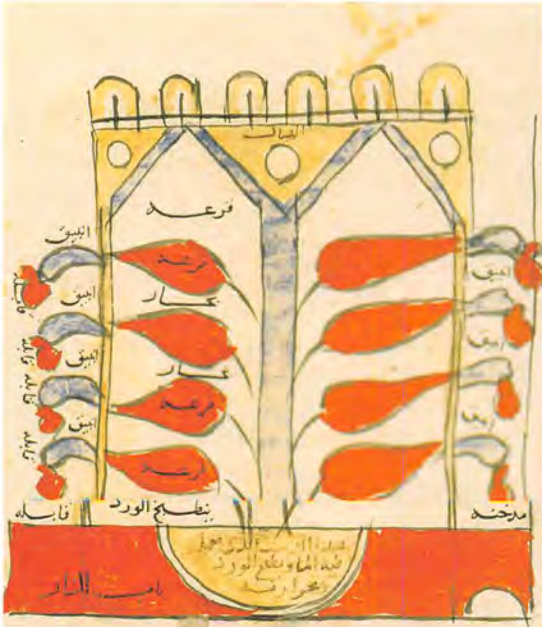
التقطير وسيلة فصل السوائل بعضها عن بعض باختلاف درجة الغليان في كل سائل، كان ذلك معروفاً عند علماء الكيمياء المسلمين منذ القرن الثامن. وإن أول تطبيق لعملية التقطير أنتجت ماء الورد و"الزيوت الأساسية". وكان الحصول على الكحول النقية بتقطير النبيذ الذي كانت المجتمعات غير الإسلامية تنتجه وتستهلكه بكميات كبيرة، كالمسيحيين الذين كانوا يعيشون في الدولة الإسلامية. ووصف جابر بن حيان تقنية التبريد التي كانت تطبق لتقطير الكحول. وكان هذا الكحول المقطر أو النفائح الكحولية تستخدم لإنتاج الأحماض والأدوية والعطور وأنواع الحبر للكتابة لأن الإسلام يحرم استهلاك المشروبات المسكرة.

كان جابر بن حيان هو أول من استخدم مقطر الإمبيق في القرن الثامن وهو ما زال يستخدم اليوم في مخابر التقطير. إنه يبرد السوائل اللازمة في عملية التقطير ويجمدها. وكلمة الإمبيق (alembic)، مثلها كمثل الكثير من المصطلحات الكيميائية، جاءت من الكلمة العربية "الإنبيق" وتعني "رأس المقطر". إن لمقطر الإمبيق معوّجتين موصولتين بأنبوب. لاحظ جابر الأبخرة القابلة للاشتعال في الإمبيق الناجمة عن غليان النبيذ والملح. فذكر في كتابه "الكيمياء": "والنار التي تشتعل عند فوهات القوارير بسبب غليان النبيذ والملح وأمثالها من المواد ذات الخصائص الدقيقة، كان يظن ألا فائدة منها، ولكنها ذات أهمية كبيرة في هذه العلوم".

من اليمين إلى اليسار: رموز الأحماض في هذه الأيام. كان جابر بن حيان أول من أنتج كثيراً من الأحماض الكيميائية؛ جهاز إمبيق كان يستخدمه المسلمون في القرن العاشر؛ مخطوطة من القرن الرابع عشر تبين حوجلات نصف كروية، فيها خليط من الورد والماء على نار (القاعدة الحمراء) تجمع الأبخرة وتبرد في الحوجلات الثماني على جانبي العمود المركزي، فتغذي الإمبيقات الثمانية الخارجية التي توصل ماء الورد إلى ثماني حوجلات خارجية.









مصفاة بترول حديثة في ماليزيا.

استخدمت قابلية الكحول للاشتعال على نطاق واسع منذ أيام جابر، فهناك أوصاف مستقاة من المقالات العسكرية من القرن الرابع عشر عن نبيذ العنب المعتق المقطر بوصفه مكوناً مهماً من مكونات إنتاج النيران العسكرية. كما تضمنت تلك المخطوطات تحذيرات من أن هذه المواد المقطرة سهلة الاشتعال لذلك يجب تخزينها في حاويات مدفونة في الرمل.

واشتهر الكندي بتقطير العطور التي كتب عنها في القرن التاسع في كتابه "كيمياء العطر". ويصف عملية التقطير بقوله: "... وهكذا يستطيع المرء تقطير النبيذ باستخدام حمام مائي فيخرج بلون ماء الورد. وكذلك الخل يقطر ويخرج بلون ماء الورد أيضاً".

وقبل تسعة قرون وصف ابن باديس من تونس كيف كانت برادة الفضة تسحق مع نبيذ مقطر لإنتاج حبر للكتابة بالفضة، فقال: "خذ برادة الفضة واسحقها مع نبيذ مقطر مدة ثلاثة أيام، ثم جففهما واسحقهما ثانية مع نبيذ مقطر حتى يصير المزيج كالطين ثم رش الخلطة بالماء".

وكما قلنا، فإن المشروبات الكحولية محرمة على المسلمين، ولكن اهتمامهم واكتشافهم لها بفضل التقطير قصد به استخدام عناصرها المفيدة غير الضارة. أدى اكتشاف الكحول إلى ظهور عدد من المنتجات في الصناعات بدءاً بالمواد الصيدلانية حتى المواد التجميلية. كان كثير من عملهم قبل ألف سنة تطبيقات عملية، وتمكنوا بفضل صناعة مواد جديدة مثل الحبر واللّك (الورنيش)، وسبائك اللّحام، والأسمنت، واللؤلؤ الصناعي. ثم أخذت الصناعات الأخرى تزدهر إضافة إلى المنتجات الفردية.

ومن التجارب الجوهرية التي حددت انطلاقة الكيمياء التركيبية تجارب الرازي، عندما وصف كيفية الحصول على الكلوريد الزئبقي بوصفه "كلوريد الزئبق" في كتابه "عن مادة الشب والمواد الملحية". أوحى هذا مع اقترانه باكتشاف كلوريد الزئبق المستخدم اليوم في إبادة الذباب والجرذان والطحالب باكتشاف مواد تركيبية أخرى. أطلق اكتشاف كلوريد الزئبق وقدرته على كلورة المواد الأخرى عملية استخراج الأحماض المعدنية. يستخدم كلوريد الزئبق اليوم في تطبيقات مهمة تتعلق بصناعة الأدوية كالمواد المقبضة والمنبهة والكاوية والمطهرة.

ومن أعظم الإنجازات المتقدمة في العصور الذهبية التي تحققت في ميدان الكيمياء الصناعية والكيمياء التطبيقية، فصل مادة "الشب" عن الصخور "الشبية" وتصنيعه عن طريق تجوية معدن الألونيت. كان الشب يستخدم في صناعة الورق، وإنتاج الدهانات وحامض الكبريت. وجابر بن حيان هو من اكتشف حمض الكبريت وحمض الهيدروكلوريك. وكان المسلمون يبلورون "الشب النشادري أو كبريتات الألمنيوم النشادري".

ولقراءة المزيد عن هؤلاء الكيميائيين ارجع إلى "قسم الكيمياء" في فصل "المدرسة".







صناعة النسيج

كان النسيج منتجاً رئيساً في تجارة العصور الذهبية، وكان يحظى بمكانة استثنائية في الاقتصاد العالمي. وشغّلت صناعة الحرير والاتجار به في ذلك الوقت نسبة مهمة من اليد العاملة.

اكتسب حرير إسبانيا الإسلامية بحلول منتصف القرن التاسع شهرة عالمية حتى إن نوعاً منه ذا الحواشي والزخارف الذهبية استخدم بعد ثلاثة قرون في زواج ملكة البرتغال بيتريكس (Beatrix).

كان المسلمون الإسبان بارعين في حرفتهم كبراعة الحرفيين الصينيين. ففي قرطبة وحدها كان ثلاثة آلاف نسَّاج يصنعون السجاد، والوسائد، والستائر الحريرية، والشالات والأرائك، و"الجلد" القرطبي الذي يستخدمه صانعو الأحذية الأوروبيون، وكانت كل هذه المنتجات تجد سوقاً رائجة في كل مكان. وكانوا ينتجون سلعاً صوفية راقية، وعلى وجه الخصوص السجاد والأقمشة المزخرفة، ويصنعونها في تشينتشايلا (Chinchilla) وقونكة (Cuenca). ومن هذه المزخرفات سجاد الصلاة وأغطية الطاولات ومزخرفات أرضيات الغرف في البيوت.

تركز إنتاج القماش الشرقي الطراز في ميناءي مالقة (Malaga) وألميرية (Almeria) بالأندلس، كانتا أول مدينتين تصل إليهما الطرز الجديدة والتقنيات الحديثة. وخرجت صناعة النسيج من إسبانيا الإسلامية وانتشرت على نطاق واسع في أوروبا.

كان النسيج ينتج في الشرق الأقصى وسواحل البحر المتوسط عموماً لصنع الثياب ويستعمل جزء كبير منه

من اليمين إلى اليسار: مخطوطة من القرن التاسع عشر مأخوذة من كتاب "ألبوم التجارات الكشميرية" (Album of Kashmiri Trades) تبين عاملاً يصبغ القماش؛ دباغان يضعان الزعفران على جلد بقر في فاس بالمغرب.







الكعبة في مكة مغطاة بالكسوة المزينة بالخطوط الذهبية. هذا هو المكان الذي يتوجه إليه المسلمون من كل أنحاء العالم في صلواتهم اليومية الخمس. يطوف الحجاج حول الكعبة سبع مرات وهم يكبرون الله ويلبون ويوحدونه. والكعبة غرفة من أربعة جدران تغطى عادةً بالكسوة. يظهر باب الغرفة إلى يسار الصورة. بنى الكعبة إبراهيم وابنه إسماعيل ﷺ في مكان يعتقد أنه أول مكان تعبّد فيه آدم ﷺ. قام رسول الله ﷺ بغسل وتطهير الكعبة يوم فتح مكة. وقد جرت العادة أن يقوم الخليفة أو الملك أو السلطان أو من ينوب عنه وضيوفه بغسل الكعبة كل سنة.

للأثاث المنزلي. وكانت البدويات يشتغلن بحياكة أحزمة الخيم وسروج الدواب ومهود الأطفال وأجلّة الدواب، وذلك مواكبة لحياتهم المتنقلة. كان الأثاث في المراكز الحضرية وفي القصور يدخل فيه السجاد والأغطية والستائر، واللوحات المعلقة من مختلف الأنواع. وكان الناس يجلسون على وسائد بدلاً من الكراسي، ويتكئون على مساند مغطاة كلها بقماش تدل نوعيته وقيمته على مكانة صاحب البيت المالية والاجتماعية.

وكان النسيج أيضاً أداة سياسية مهمة، وبسبب قيمته المرتفعة يقدم هدايا دبلوماسية، وجرت العادة أن يكافأ كبار الموظفين والضباط والمقربون بقماش فاخر يقدم إليهم في فترات منتظمة وفي مناسبات خاصة، إضافة إلى مكافأتهم بمعاطف وكوفيات شرف. ومن الامتيازات المقصورة على الخلفاء، وخصوصاً في عهد السلاطين المماليك بعد عام 1250، أن يقدموا كسوة جديدة للكعبة الشريفة كل سنة، وهي كسوة غنية بالزخرفة تُغطى بها الكعبة كلها.

كانت المنظومة الكاملة من الأقمشة متوافرة في العالم الإسلامي. وكان الصوف والكتان ينتجان بكميات كبيرة في مختلف البلدان الإسلامية من إيران حتى إسبانيا، وتستورد إمدادات أخرى من الكتان، إذ كان مطلوباً على مستوى شعبي واسع. أما القطن الذي يعود أصله إلى الهند، وبعدما استقدمه المسلمون، فقد أنتج أول مرَّة على نطاق واسع في منطقة البحر الأبيض المتوسط. زرع القطن في سوريا وفلسطين، وانتقل من جنوب إسبانيا إلى أوروبا. وكان الجلد أيضاً صناعة مهمة؛ إذ كان في فاس، لعهد المنصور الموحدي في القرن الثاني عشر، 86 معملاً لدباغة الجلود و116 مصنعاً لصباغتها.

واشتهرت على مدى العالم بلدات ومدن بما تنتجه من سلع؛ فشيراز أبدعت الأقمشة الصوفية، وبغداد أنتجت النسيج الحريري المزخرف المعروف "بالبغدادي"، وبالقماش "العتابي" الحريري المخطط والمرقّط، وصنعت خوزستان أنسجة من وبر الجمال، وشعر الماعز، ومهرت خراسان بأغطية الأرائك، وعرفت صور في لبنان بسجادها، وبخارى بسجاد الصلاة، وهرات بقماشها





من اليمين إلى اليسار: مقامات الحريري، تظهر فتاة تعمل على مغزل في بغداد؛ دودة القز على غصن شجرة توت في معمل سجاد تركي اليوم. كان الملك الاسكتلندي جيمس الأول في 1620 مفتوناً جداً بالحرير الفارسي لدرجة أنه حاول إقامة صناعة حرير خاصة به، فاشترى ديدان القز وعين مديراً لأشغال الحرير الملكية.

المقصب والمطرّز. لم تبق نماذج من منتجات تلك الفترة حتى اليوم لأنها لم تصمد مع الزمن للتلف والتمزيق على الرغم من وجود بعض قطع النسيج من فترات زمنية أخرى في المتاحف الغربية وفي مجموعات الفن الشرقي. ومن أثمن القطع المتبقية عمامة السلطان المملوكي المصري التي كتب عليها: "السلطان العالم"، ويعود تاريخها إلى القرن الرابع عشر. وجدت هذه العمامة في كنيسة القديسة مريم (Mary's Church) في غدانسك (Gdansk)، ببولندا.

يعود افتتان الأوروبيين بالأنسجة الإسلامية إلى العصور الوسطى عندما كان الصليبيون والتجار يوردونها إلى أوروبا. وكانت قيمتها عالية جداً بحيث كُفن البابا سيلفيستر الثاني (Pope Sylvester II) بقماش حريري فارسي. كما أن الملكة إليانور (Eleanor)، عروس الملك إدوارد الأول القشتالية، حملت معها إلى إنجلترا عام 1255سجاداً أندلسياً مثل قسماً ثميناً من مهرها.

كانت العلاقات التجارية مع إنجلترا قد أخذت بالازدهار بحلول القرن السابع عشر، وواكب ذلك بلوغ الأنسجة الفارسية ذروتها. ففي عام 1616 أقرض شاه إيران إنجلترا ثلاثة آلاف رزمة من الأقمشة الحريرية لتشجيع التجارة. فصار الحرير الفارسي بعد ذاك على رأس قوائم الاستيراد. وبعد سنوات ثلاث جلبت الباخرة رويال آن (Royal Anne) سبع رزم من الحرير الفارسي دخلت إنجلترا عن طريق سورات (Surat). لقد افتتن الملك جيمس الأول حينذاك افتتاناً كبيراً بالحرير الفارسي بحيث فكر في إنشاء صناعة حرير في إنجلترا؛ فجلب دود القز وأعد ترتيبات خاصة لحضانته ببلده في حدائق وايتهول (Whitehall). كما أمر مدير معمل الحرير الملكي، الفرنسي جون بونيل (John Bonoeil)، بكتابة مقالة في التقنيات اللازمة لإنتاج الحرير، نشرت في عام 1622.

وفي الوقت نفسه تقريباً كانت التجارة مع الهند مزدهرة للدور الذي لعبته شركة الهند الشرقية (East India Company) فأدخلت الشيت الهندي إلى إنجلترا، وهو قماش قطني ملون بزخارف إسلامية، الأمر الذي قدم نموذجاً لإنتاج القطن الأوروبي، وورق الجدران كذلك.

بحلول القرن السابع عشر شاع في مجتمع البرجوازية الجديدة بأوروبا أقمشة البلاد الإسلامية فتعرضت الصناعة المحلية الأوروبية للتهديد، مما أدى عام 1685





من اليمين إلى اليسار: كان الحرير الإسلامي شائعاً جداً لدى المجتمع الأوروبي البرجوازي لدرجة أنه هدد الصناعة المحلية، لذلك أصدرت الحكومة البريطانية عام 1700 قانوناً ملزماً يقيد استيراده؛ صورة شخصية رسمها لنفسه بألوان البستل لـ (pastels) الفنان السويسري الشهير جان إيتيي ليوتار (Jean-Etienne Liotard) الذي أحب النسيج واللباس التركيين.

إلى شكاية نساجي الحرير المحليين، في حين سعى تجار الحرير والصوف الفرنسيون والبريطانيون إلى فرض حظر على شركة الهند الشرقية لمنع المنسوجات الأجنبية من غزو أسواقهم.

كان رد فعل الحكومة البريطانية عام 1700 إصدار قانون يقيد استيراد الحرير الإسلامي، ويحظر كذلك استيراد الشيت الهندي والأنسجة الفارسية والصينية

لم يأت الحرير الناعم من بلاد فارس وحدها، بل كانت تركيا تنتجه كذلك. فقد وجدت منه أنواع عالية الجودة في مدينة بورصة (Bursa) حيث أنتج النساجون قطعاً حريرية مدهشة جداً مزينة برسوم نباتية إزنيكية (Iznik). ويمكنك قراءة المزيد عن هذه الرسوم في قسم "صناعة الفخار". ومن هنا وصل الحرير والمخمل إلى بيوت السلاطين العثمانيين، واستخدم فيها ستائر وأغطية للأرائك والمتكآت، وغدت المنتجات الحريرية والمخملية ضرورية للزخرفة الداخلية. فالسيدة مونتاغيو (Lady Montagu)، زوجة السفير الإنكليزي في العاصمة العثمانية- ويمكنك قراءة المزيد عنها في قسم "التلقيح" من فصل "المستشفى"- تحدثت عن شهرة الأنسجة التركية وعن إعجابها باللباس التركي وذوقه الرفيع حتى إنها هي نفسها ارتدت كثيراً من تلك الملابس.

وبعد موجة الإعجاب بالأنسجة والملابس العثمانية التي سادت في القرن الثامن عشر، جاء الفنان السويسري الشهير جان إيتيي ليوتار (Jean-Etienne Liotard) الذي عاش خمس سنوات في إسطنبول ولبس الزي التركي الوطني، فساعدت لوحاته المشهورة التي رسمها بعنوان جليسات السلطان "sitters en sultane" في انتشار الزي التركي في أوروبا كلها.

ما زالت لدينا حتى الآن منتجات تحمل الأسماء العربية مثل الموسلين (muslin)، الذي كان يصنع أساساً في مدينة الموصل، والدامسكو (damask)، في دمشق، والبلداشين (baldachin) في بغداد، والغوز (gauze) في غزة (Gaza)، و"cotton" من الكلمة العربية "قطن" التي تعني القطن الخام، والساتان (satin) يشير إلى الميناء الصيني تسوتنج (Tseutung) الذي كان التجار المسلمون يستوردون منه الأنسجة الثمينة.

ولقراءة المزيد عن أثر الصناعة النسيجية، انظر قسم "السجاد" في فصل "البيت".

الـورق

يبدو الورق اليوم منتجاً عادياً، ولكنه جوهري للحضارة الحديثة. فكر في الأوراق التي تستخدمها يومياً، بدءاً بالمجلات، وأدلة التلفاز والصحف والمجلات ولفائف المطبخ وبطاقات الزيارة.

بعد أن أسر المسلمون بعض الصينيين في معركة طَلَس (Tallas) عام 751م تسربت أسرار صنعة الورق إلى الغالبين، وسرعان ما التقطت معامل الورق البغدادية هذا السر وطورته، فامتدت صناعته غرباً فوصلت إلى دمشق وطبريا وطرابلس ببلاد الشام. وبتعاظم الإنتاج انخفض سعر الورق وتحسنت نوعيته. وكانت معامل دمشق هي المصدر الرئيس الذي يزود أوروبا بالورق.

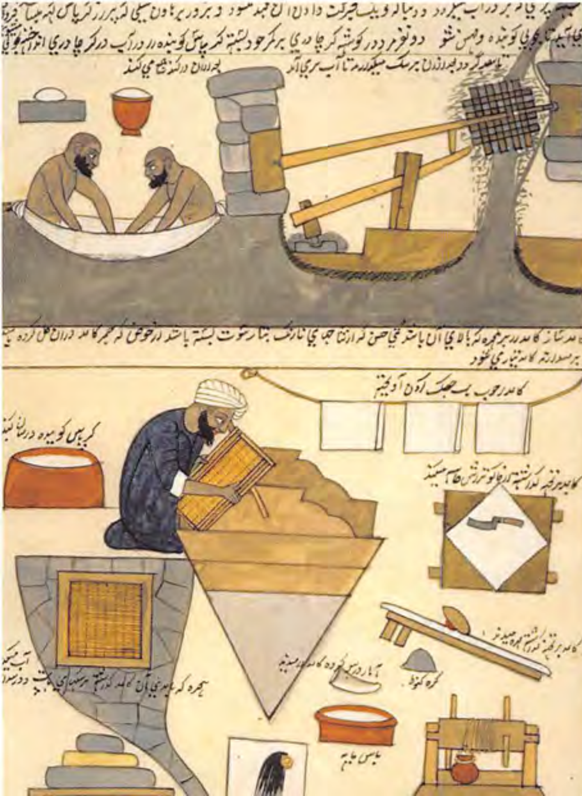
استفادت بلاد الشام كثيراً من مقدرتها على زراعة القنّب، وهي نبتة ذات ألياف طويلة قوية، فكانت مادة جديدة لإنتاج ورق عالي الجودة. ويعد ورق القنب اليوم قابلاً للتدوير وموائماً للبيئة، وتبلغ كلفة إنتاجه أقل من 50% من كلفة الورق المصنّع من الخشب.

بالإضافة إلى القنب، أدخل المسلمون الكتان مادة خام بديلة عن لحاء شجر التوت، الذي كان يستخدمه الصينيون. كان الكتان يقطع وينقع بالماء ويخمر، ثم يغلى وينظف براسب قلوي وتراب. ثم تدق قِطعه بمطارق سقّاطة إلى أن يصبح كالعجين، وهو أسلوب جديد كان المسلمون رواده.

كما جرب المسلمون مواد خام أخرى فصنعوا الورق القطني. وفي مكتبة الإسكوريال (El Escorial) جنوب مدريد مخطوطة إسلامية تتحدث عن ذلك، يعود تاريخها إلى القرن الحادي عشر.

وصل الورق إلى مصر بحلول عام 800، وربما كُتبت هناك في القرن العاشر أقدم نسخة ورقية من القرآن. ومن مصر انتقل الورق إلى الغرب مخترقاً شمال إفريقيا، كغيره من

من اليمين إلى اليسار: تظهر هذه الصورة الأساليب القديمة لصنع صحائف من الورق في كشمير عام 1917، حيث يقوم المسؤول عن الراقود بتشكيل صحيفة؛ مخطوطة من القرن السابع عشر تبين عملية صنع الورق.







السلع والمعارف، إلى قلب إسبانيا المسلمة نحو عام 950 حيث التقط الأندلسيون هذه الصناعة. وسرعان ما اشتهرت مدينة شاطبة (Jativa) قرب بلنسيا بصناعة الورق السميك اللماع المعروف بالورق الشاطبي ودخل استخدام الورق في أنحاء العالم الإسلامي في غضون مئتي سنة من أول إنتاج له في معامل بغداد.

وكان ذلك يعني أن إنتاج الكتب أصبح أيسر وأقل كلفة؛ لأن الورق حل محل المواد النادرة والثمينة كورق البردي، والرقاع، فأنتجت الكتب بالجملة. أما قبل ذلك فكانت عملية إنتاجها معقدة لأنها كانت تنسخ باليد. تقلص الجهد المبذول في إنتاج الكتب أما الحرفة والمهارة فظلت كما هي. وهكذا، كانت تتوافر في العالم الإسلامي مئات بل آلاف من المراجع، وهو ما أعطى دفعة قوية لتجارة الكتب وحفز الناس على التعلم والقراءة واقتناء المكتبات الخاصة، لكن ظهور الطباعة الحديثة أعطى صناعة الكتب وانتشارها زخماً هائلاً.

أدى اتساع صناعة الورق إلى ازدهار المهن الأخرى، كالصباغة وصناعة الحبر والنسخ والخط، كما استفاد العلماء أيضاً من توافر الورق بنوعيات جيدة وبأسعار مناسبة.

في القرن الحادي عشر وصف العالم التونسي ابن باديس في كتابه "عمدة الكتّاب" روعة التعلم وإعداد أنواع الحبر الملون والأصباغ والخلائط الملونة والكتابة السرية وصناعة الورق.

أنشئ أول معمل ورق بأوروبا في بولونيا (Bologna) بإيطاليا عام 1293م، وبحلول عام 1309 استخدم الورق في إنجلترا للمرة الأولى. فتسارع انتشار المعرفة في أوروبا بفضل هذه الكتب الورقية الرخيصة.

قال المؤرخ الدانماركي يوهانز بيدرسن: "لقد حقق المسلمون بفضل صناعة الورق وإنتاج كميات كبيرة منه مأثرة ذات مغزى حاسم وأهمية كبرى، ليس لتاريخ الكتب الإسلامية فحسب، بل لعالم الكتب كله".

ابتكر المسلمون تقنيات لزخرفة الورق ما زالت تستخدم حتى اليوم لزخرفة ورق الكتابة الجيد وفي إنتاج الكتب. ومن هذه الزخارف تجزيع الورق وتعريقه، ليكتسب شكل المرمر، إذ كان يستخدم آنذاك لتغليف المخطوطات المهمة.

كلمة تجزيع/ تعريق يقابلها في التركية كلمة *ebru* وتعني سحابة أو تلبد بالسحاب، أو *abru* وتعني وجه الماء. وجاءت هذه الكلمة من إحدى لغات آسيا الوسطى التي تعني "النسيج أو الورق المعرق"، وربما تعود جذورها إلى الصين.

جلب الرحالة القادمون من الأناضول إلى أوروبا فن التجزيع في أواخر القرن السادس عشر. وبعد خمسينيات هذا القرن صار هذا الفن ذا قيمة عالية عند محبي الكتب الأوروبيين، وأصبح يعرف بـ "الورق التركي" أو "صناعة الورق التركي المجزع" ومن ثمّ انتشر استعماله على نطاق واسع في أنحاء أوروبا. أسهمت النصوص الأوروبية التي كتبت حول "الإبرو" (*ebru*) في المعرفة به، مثل كتاب "حديث حول زخرفة الورق بالأسلوب التركي"، نشره باللاتينية عام *1664* الأسقف أثاناسيوس كيرشر (*Athanasius Kircher*)، وهو عالم ألماني كان يقيم في روما.

صناعة الفخار



أنتجت الأقطار الإسلامية منذ أكثر من ألف سنة أجمل قطع الخزف والفخار التي عرفها العالم آنذاك. وكان الخزف والفخار يستخدمان للزخرفة، ولأغراض الطبخ والإنارة والغسيل. واكتشفت هذه الأواني في الحفريات الأثرية الأوروبية بعد ألف سنة.

كانت صناعة الأواني الفخارية عملاً مهماً وتجارة عظيمة. في أواخر القرن الرابع عشر قال المؤرخ المقريزي: "يُلقى يومياً في أكوام القمامة ما قيمته آلاف الدنانير من البقايا المنبوذة من الآنية المصنوعة من الطين المشوي التي كان بائعو الألبان يضعون فيها أجبانهم وحليبهم، والفقراء طعامهم الذي يأكلونه في دكاكين الطباخين".

تطورت مراكز صناعة الفخار والخزف في الشرق ببغداد وسامراء. وتدل حفريات سامراء (موطن الخلفاء من عام 838 حتى عام 883م) على وجود آنية مصقولة وأخرى غير مصقولة، بعضها منقوش ومختوم، ومنها ثلاثة أنواع: أحدها أبيض مزخرف بنقط أو أشكال شبيهة بالخط بلون أزرق كوبالتي ضارب إلى الخضرة؛ والثاني مزخرف بألوان متعددة، وبشرائط من لونين، مستوحاة من الأدوات الحجرية الصينية من فترة تانج (T'ang) في القرنين السابع والثامن؛ والثالث كان له بريق خاص وزخرفة تشبه المعدن.

كانت هذه الآنية تصنع بمهارة وبالطريقة ذاتها التي تصنع بها اليوم، وذلك باستخدام "دولاب الخزاف"، ثم تجفف وتشوى في أفران. وغدت محط اهتمام الهواة الذين يجمعون أيقونات جمالية وفنية لأن ما فعله المسلمون أفضل مما صنعه الرومان من قبل بما حققوه من تحسين طرق الصقل وابتكارها وتلوين فخارهم وخزفهم وتزيينه فقد قاموا أولاً بتحسين الصقل الرصاصي بتصاميم بارزة.

"كلنا ننجذب إلى الجمال، وليست البلاد الإسلامية استثناء. لذلك اخترع العرب تقنية تجعل هذه الأواني الفخارية قطعاً فنية".

أماني زين، مقدمة برامج في "بي بي سي" وهي تتحدث عن الصقل اللامع في برنامج "ماذا قدم لنا العالم الإسلامي؟"



استمرت صناعة الفخار والخزف لتغدو فناً.

نشر الرومان الآنية الفخارية الحمراء المصقولة باللون الأخضر الساطع أو البني الضارب إلى الصفرة في بلدان البحر الأبيض المتوسط ومنها مصر. فأضاف عليها المسلمون مزيداً من الرصاص وأنتجوا آنية أنعم ملمساً وأسطع لوناً وغير نفوذ، فصلحت عندئذ لحفظ السوائل.

أضاف الخزافون العباسيون بعد ذلك أكسيد القصدير إلى مواد الصقل الرصاصية لأنهم حاولوا صنع خزف أبيض نقي كالخزف الصيني الثمين. كانت المواد الخام الطرية عندهم تختلف عن نظائرها الصينية، لذلك أدخلوا قليلاً من أكسيد القصدير؛ فأدى ذلك إلى شفافية أكثر وإلى بياض أنقى، وهذا ما كانوا يسعون إليه.

لم يكتفِ الخزافون بذلك، بل ابتكروا تصاميم تدخل فيها زخرفة يمتزج فيها اللون الأزرق المركب بالأبيض. ولما صُدِّرت هذه التصاميم إلى الصين، لقيت شعبية هائلة وانتشرت أكثر من الخزف الصيني الشهير. وكان الخزف "الأزرق الممزوج بالأبيض" مصدر فخر للخزافين العباسيين الذي أضافوا توقيعهم إلى كثير من أعمالهم. في إحدى هذه التوقيعات عرّف أحدهم نفسه، ويدعى أبويه، بأنه "صانع أمير المؤمنين" ليعلمنا بأنه حرفي الخليفة. يشير ذلك إلى تشجيع الخلفاء ورعايتهم الحرف وبالأخص حرفة الخزف والفخار.

كانت الزخرفة المصقولة اللامعة من أكثر الزخارف التي ظهرت فيما بعد. إذ كان المسلمون تواقين لتطوير هذا النوع في محاولة لإنتاج نسخة من الأواني الفضية والذهبية الموجودة في الجنة والموصوفة في القرآن.

في القرن الثامن ابتكر الخزافون العراقيون عملية غريبة تسمى "البريق المعدني" وصفتها المذيعة البريطانية أماني زين (Amani Zain) في أثناء تقديمها برنامج الـ "بي بي سي" (BBC): "ماذا قدم لنا العالم الإسلامي" (What the Islamic World Did for Us) فقالت: "لمعان معدني استثنائي، ينافس حتى المعادن الثمينة بفعاليته، إذ يكاد يحول الطين إلى ذهب".

وفرت عملية اللمعان المكونات الصحيحة لإنتاج هذه المواد بطريقة رخيصة مقبولة، لأن الإسلام يحرم استعمال الأواني المصنوعة من الذهب والفضة.

في هذه التقنية يمزج أكسيد الفضة، أو أكسيد النحاس، بمادة ترابية كالمغرة، ثم يضاف الخل أو عصير العنب كوسيط. اكتشف الخزافون العراقيون في القرن الثامن أنهم إذا رسموا أشكالاً زخرفية بهذا المزيج على الطبقة المصقولة للطين، ثم وضعوا الإناء مدة يسيرة في تنور ناره مكبوتة مدخنة، فإنه يترك طبقة معدنية رقيقة. وبعد مسح الرماد والغبار يظهر لمعان قزحي مذهل.

إن ما كان يحدث هو أن أكاسيد النحاس والفضة تنحل في التسخين لتترك طبقة رقيقة على سطح القصدير المصقول. تترك الفضة طبقة صفراء أو ذهبية ذات مظهر فضي، أما النحاس فينتج لوناً ياقوتياً أكثر حمرة وقتامة. وتختلف درجات الألوان القزحية باختلاف سقوط الضوء عليها. ومن الممكن تشكيل ألوان أحادية، أو متعددة رائعة، ذهبية، وخضراء، وبنية، وصفراء، وحمراء، في درجات رشيقة فاتنة.

وكان الآجرّ المزخرف يصنع بالطريقة ذاتها؛ فقد منحت الألوان الغنية هذه المربعات بقرائنها المتناغمة روعة ملكية للمساجد والقصور.

انتقلت تقنية البريق المعدني هذه من بغداد إلى أنحاء العالم الإسلامي، وفي القرن التاسع أخذت مدينة القيروان في تونس تنتج الآجرّ اللامع أيضاً، ووصل إلى إسبانيا بعد قرن من الزمن. أظهرت المكتشفات الأثرية في الزهراء، مدينة الخلفاء قرب قرطبة، كمية كبيرة جداً من أنواع الفخار التي لونت خطوطها بالبني المانغنيزي وسطوحها بالأخضر النحاسي. وبعد بضعة قرون غدا في الأندلس مراكز إنتاج خاصة بها مثل مالقة التي كانت تنتج أطباقاً ذات بريق ذهبي وجراراً كبيرة "كالجرة الحمراوية" (Alhambra Jar).



جرة فخارية من القرن الرابع عشر. وجد هذا الإناء المملوكي الخزفي الصقيل اللماع في ترباني (Trapani) بصقلية.



"أنتج الخزافون العرب، إضافة إلى ما أنتجه الخزافون الصينيون، قطعاً خزفية من أجمل ما عرف في عالم العصور الوسطى. وعندما وصلت هذه الآنية العربية إلى الغرب المسيحي حازت على الإعجاب الباهر، وعُدّت مظهراً من مظاهر الرفاهية والبذخ".

جون كوتر (John Cotter)، عالم آثار رائد يتحدث عن الخزف الإسلامي الذي وجد في حفريات لونغماركت (Longmarket) في كانتربري بالمملكة المتحدة.



قالت أماني زين في برنامج "بي بي سي"، "ماذا قدم لنا العالم الإسلامي؟": "إن هذه الجرار المذهلة [الجرة الحمراوية] كانت تستخدم أساساً لتخزين الزيت والحبوب. لكنها في قصور الخلفاء اكتست تصاميمها بجمال أخاذ. ومن يشاهد هذه الأواني يخيل إليه أنها مصنوعة من معادن ثمينة".

كان العامة بحاجة إلى أوان عملية، لذا كان القادوس أكثر الأواني استخداماً في إسبانيا، وهو وعاء يربط إلى الناعورة لإخراج الماء من الساقية، يمكنك أن تقرأ عنه في قسم "رفع المياه" من هذا الفصل، غدا هو الإناء غير المصقول الشائع في العالم، ولابد أنه كان الدعامة الأساسية لصناعة الفخار والخزف إلى أن استبدل به القصدير فيما بعد.

كان مسلمو إسبانيا ينتجون آنية الماء الضرورية، وبالإضافة إلى ذلك فقد بدؤوا مطلع القرن الثاني عشر يستبدلون بالفسيفساء (الموزاييك) البيزنطي الآجرّ والزليج (azulejos)، وهي قرميدة جميلة زرقاء وبيضاء مكسوة بأشكال من الرسوم الهندسية والنباتية والخطوط. وما زال هذا القرميد القاشاني المصقول في مالقة مشهوراً. ومن المعلوم أن الصقل بأكسيد الكوبالت الأزرق الذي كان يزين به الزليج جاء إلى مالقة من الشرق الإسلامي، ومنها انتشر ووصل إلى مرسية (Murcia) ثم إلى إسبانيا المسيحية وفالنسيا في مطلع القرن الرابع عشر، ثم إلى برشلونة (Barcelona) أخيراً.

وكانت تركيا الحالية مركزاً مزدهراً لصناعة الفخار والخزف لأن الحرفيين تجمعوا هناك في مدينة قونية (Konya) عندما هربوا من المغول الغزاة. إن انهيار سلطنة قونية في مطلع القرن الرابع عشر جمد صناعة الخزف في الأناضول، ولكنها انتعشت عندما جعل العثمانيون مدينة بورصة عاصمتهم في عام 1326. فنهضت المدينة ثانية بما فيها المباني الجميلة المغطاة بالقرميد الخزفي.

كانت مدينة إزنك (Iznik) أكثر إنتاجاً للخزف من بورصة، إذ كانت المركز الحقيقي لصناعة الفخار والخزف، وازدهرت على مدى قرنين بدءاً بنهاية القرن الرابع عشر. وكانت الزخرفة الإزنكية النموذجية تستخدم لطلاء البطانة الصلصالية بالأزرق الكوبالتي، والفيروزي، والأخضر من النحاس التي كانت تحدد بخطوط سودٍ مع أحمر بلون البندورة في التضاريس المنخفضة. أما النماذج المصنوعة من آجرّ رباعي فكانت تزين برسوم نباتية، وجرت العادة أن تزين بأربع زهرات، وهي الورد والياسمين والقرنفل والزنبق.

احتكر الخزافون المسلمون مهارات التزجيج والتلميع المعدني ما يزيد على عشرة قرون، وتدين لهم صناعة الخزف اليوم بالشيء الكثير. وعلى يد خزافي إسبانيا وصقلية دخلت أنماط جديدة من إنتاج الخزف والمواد والألوان إلى أوروبا التي لم تكن تعرف التزجيج إلى أن أدخله المسلمون إلى إسبانيا في القرن التاسع.



قطاعات هندسية لقرميد أندلسي.

واليوم لدينا أدلة كثيرة جداً على أن الأواني الإسلامية قد خرجت من إسبانيا إلى أقطار أخرى؛ فقد وجد الخزف المالقي في إنجلترا، واكتشف فيها أربع وأربعون قطعة مغربية إسلامية من تلك ذات البريق المعدني يعود تاريخها إلى القرنين الثالث عشر والرابع عشر. وكشفت الحفريات التي أجريت عام 1990 في لونغماركت (Longmarket) بمركز كانتربري عن كميات كبيرة من خزف البريق المعدني والخزف الأزرق الفيروزي.

يخبرنا نيجل ماكفرسون-غرانت (Nigel Macpherson - Grant) الذي عمل في حفائر كانتربري كيف جاءت الآنية الإسلامية إلى إنجلترا، فيقول: "ربما دخلت بعض الأواني إلى إنجلترا ضمن متاع الصليبيين العائدين من الأرض المقدسة... وهناك احتمال آخر هو أن حجاج العصر الوسيط إلى الأرض المقدسة أو إلى ضريح القديس جيمس (St. James) الشهير في كومبوستيلا (Compostella) في إسبانيا قد حملوا معهم في عودتهم الأواني الإسلامية التي تستخدم في المناسبات كتذكارات". وكان الطريق مباشراً أكثر في مناسبات نادرة؛ نعلم على سبيل المثال أن إليانور القشتالية (Eleanor of Castile)، زوجة إدوارد الأول (Edward I) الإسبانية طلبت للقصر الملكي عام 1289 أربعة آلاف إناء "مالقي" (Malik). إن صفة "مالقي" في هذه الحالة تشير إلى مالقة (Malaga) على الأغلب، إذ كانت هذه المدينة في جنوب الأندلس مركز الأدوات الفخارية الأندلسية الصقيلة. (وتشير كلمة Malik إلى كلمة Malika القريبة من الاسم العربي لـ Malaga).

عثر في موقع فندق بلوسوم (Blossom's Inn) في لندن على طبق ذي بريق معدني مزيناً بشجرة الحياة وكتابات بالخط الكوفي يعود إلى القرن الخامس عشر. وكان هذا الخط شائعاً في الأندلس وشمال أفريقيا في ذلك الحين، وكان ينسخ في كل مكان من أوروبا. ومن المحير أن دخول هذا الطبق إلى إنجلترا كان عام 1303، كما سجل في حسابات "الجمارك الجديدة" (New Custom) على السلع المستوردة من الغرباء والمصدرة إليهم بميناء ساندويتش (Sandwich)، في كنت (Kent). الصحن الآن في متحف غيلدهول (Guildhall Museum) في لندن.

من أصناف الخزف الشهيرة التي تركها الخزافون المسلمون صنف يعرف باسم "المايولكي" (Maiolica)، بدأت قصته في جزيرة مايوركا (Majorca) وغيرها من جزر الباليار (Balearic Islands) التي كانت تحت الحكم الإسلامي حتى عام 1230. وكانت السفن الإيطالية، وخصوصاً من جنوة والبندقية ترتاد تلك الموانئ لتجمع الخزف المصقول وتجند الخزافين المغاربة، وقد جلبت معها إلى صقلية نمط الخزف المايوركي، فانتشر تدريجياً وأصبح النموذج الرائد وعرف باسم الخزف "المايولكي" (Majolica or Maiolica).

بلغ الخزف المايولكي منذ القرن الخامس عشر درجة مدهشة من الإتقان، باستخدام التقنيات الزخرفية التي كان يستعملها الأندلسيون والمصريون، قبل أن يطورها الفنانون الإيطاليون فيما بعد إلى أنواع جديدة، مثل البريق الجوبيوي (Gubbio) المؤلف من اللون الأصفر الضارب إلى الخضرة، واللون التوتي القرنفلي، والأحمر الياقوتي. وقد ساد النموذج المايولكي في صناعة الخزف في إيطاليا حتى يومنا هذا.

كانت الآنية الإسلامية رمزاً لمكانة مالكها في أوروبا لأنها ذات نوعية فاخرة وزخرفة فاتنة، لذلك فإن اكتشاف هذه الأواني ينبئنا اليوم عن نوعية الناس الذين كانوا يسكنون تلك القصور كقصر بلوسوم هيل (Blossom Hill)، ولونغماركت (Longmarket) قبل نحو خمسمئة سنة.

ما زال فن الخزف الإسلامي حياً إلى اليوم في الفسيفساء والقرميد الأندلسي الذي ما زال يزين المقاهي الحديثة حيث أصبحت التصاميم المستوحاة منه جزءاً من هوية الشرق الأوسط.

طبق الأفعى صنعه خزافون من إزنك، في تركيا مطلع القرن السادس عشر.



صناعة الزجاج



إن ما نعرفه اليوم عن تاريخ صناعة الزجاج هو ما كشفت عنه الحفريات الأثرية وكتابات الرحالة في ذلك الزمان. فمن المعلوم أن بلاد الشام كانت خلال القرنين الثالث عشر والرابع عشر مركزاً مهماً لهذه المادة الجميلة، وخاصة مدينتي حلب ودمشق. وصف ابن بطوطة دمشق عندما سافر إليها في نهاية القرن الثالث عشر وبداية القرن الرابع عشر بأنها مركز صناعة الزجاج. لم يكن إنتاج الزجاج محصوراً في بلاد الشام وحدها، بل كانت مصر والعراق والأندلس تنتج أيضاً كميات كبيرة منه منذ القرن الثامن وما بعده. وكان الزجاج يقطع من البللور الصخري أو يشكل بالنفخ في قوالب.

ورث المسلمون صناعة الزجاج الروماني الشهير التي كانت تتمركز في الشام ومصر، وطوروها بإدخال تقنيات صناعية جديدة، كالضغط على الزجاج الحار بخاتم نقشت عليه تصاميم زخرفية بأشكال متحررة مع خط تزيني (استمراراً للتقاليد الرومانية والبيزنطية)، أو نفخه في قوالب (حيث ينفخ الزجّاج السائل في قالب)، أو حفره ونقشه أو قطعه. وأوصل المسلمون زخرفة الزجاج إلى درجة عالية في الإتقان، ونوعوا كثيراً في المنتجات الزجاجية بحيث شملت القوارير والحوجلات والمزهريات والأكواب.

وبحلول القرن الثالث عشر بلغ الزجاج الشامي روعة الجمال، وصار التجار والمشترون في أنحاء العالم كله يسعون إلى الحصول على قطع منه. وكشفت الحفريات الحديثة في السويد وجنوب روسيا عن قطع زجاج شامي مموه بالمينا، عمره سبعمئة سنة، وكان قد وصل الصين.





يسار: نافخ زجاج في البندقية، بإيطاليا.

قارورة زجاجية مذهبة ومموهة بالمينا من مصر تعود إلى القرن الرابع عشر. الكلمات المنقوشة عليها تقول: "المجد لسيدنا، الملك الحكيم العادل".

وكانت سامراء في العراق مشهورة بزجاجها. ومن المكتشفات المذهلة زجاج الألف زهرة "ميليفيوري" (Millefiori) أو الزجاج الفسيفسائي الذي يختلف عما سبقه من أنواع بتلويناته وتصميماته الخاصة. وإلى جانب ذلك نوع آخر يعد من أجمل الاكتشافات في سامراء وهو الطاسة مستقيمة الجوانب، المصنوعة من زجاج يميل إلى البياض وتعود إلى القرن التاسع.

اشتهر الزجّاجون السامرائيون بصناعة قوارير صغيرة للعطور وأمثالها. كان بعضها يشبه الإجاصة (العنجاصة) وهي ذات جوانب أربعة وعنق شبه أسطواني، زجاجها ملون بالأزرق والأخضر مزينة في غالب الأحيان بطريقة القطع. وكانت أثقل من غيرها من نظائرها. ووجدت في سامراء أيضاً قصعات زجاجية تعود إلى القرن التاسع مزخرفة بطريقة القطع، وهي زخرفة بالغة النمطية وتتميز بجمال أخّاذ.

واكتشف كثير من الأواني والقطع الزجاجية في حفريات الفسطاط، "القاهرة القديمة"، التي أنشئت عام 640م، ولا بد أنها كانت مركزاً للإنتاج منذ القرن الثامن حتى أواخر العصور الأوروبية الوسطى. أما القطع الأقدم ضمن هذه المجموعة فيعود تاريخها إلى عام 708م، وهي أوزان تشبه قطع العملة ممهورة بأسماء الحكام أو مسؤولين حكوميين، وتتنوع ألوانها من الأخضر القاتم والأخضر الفاتح إلى الفيروزي والأبيض والأرجواني. وكانت أكثر الأواني الزجاجية المصرية تقدماً تزخرف بالبريق المعدني، وهو لامع ذو أثر معدني أحياناً؛ وذلك بفضل طلاء سطوحها بأكسيد النحاس أو أكسيد الفضة، ثم تشوى بفرن تصل حرارته إلى نحو 600 درجة مئوية (1112 درجة فهرنهايت).

لم تكن صناعة الزجاج محصورة بالشرق، إذ كانت صناعته في الأندلس متطورة كذلك مثل صناعة الفخار والخزف. وقد عثر علماء الآثار على جرار زجاجية ذات مقبضين أو أربعة أو ثمانية، وقصعات ذات مقابض وأضلاع. وكانت مراكز إنتاج الزجاج الرئيسة بالأندلس في ألمرية ومرسية ومالقة. وكانت ألمرية هي صاحبة الشهرة العالمية. في القرن العاشر وجدت على موائد النبلاء بمدينة ليون (Leon) أكواب زجاجية مصنوعة بالنفخ في ألمرية ومالقة ومرسية تحاكي الأواني الشرقية.

يقال إن عباس بن فرناس الأندلسي هو الذي ابتكر تقنية قطع البلور في قرطبة خلال القرن التاسع. كان يعرف الخصائص العلمية للزجاج وأسهم في التجارب الأولى على العدسات وفكرة تكبير الخط.

للزجاج، إذاً، تاريخ مشوّق؛ فقد ارتحل من أفران الشام ومصر والعراق والأندلس إلى أنحاء العالم كافة فزين الموائد والبيوت ليكون رمزاً لمكانة مالكه وضرورة عملية تجعل الحياة أيسر.

المجوهرات الخام

كما قرأت سابقاً، فإن صناعات الزجاج والنسيج والخزف والورق شكلت العمود الفقري لمملكة ناجحة سوّقت بضائعها إلى أقاصي الدنيا ووصلت حتى الصين. وهناك صناعات حيوية أخرى تضمنت سلعاً مستخرجة من المناجم ومن البحر، كالمجوهرات واللآلئ. فقد استُخرِج الزمرد في جنوب مصر، والفيروز في فرغانه، والياقوت في بدخشان (Badakhshan)، وكان الحصول على العقيق الأحمر والعقيق اليماني في اليمن وإسبانيا.



قطعة ذهبية من الهند في القرن السابع عشر، مرصعة بياقوت مصقول ومسطح وزمرد وماسة كبيرة ذات سطح ناتئ، على هيئة طائر محلق على خلفية مورقة من الياقوت.

كان في مناجم كبريتيد الزئبق في مدينة ألمادن (Almaden) بإسبانيا فريق بلغ نحو ألف عامل، بعضهم يقطع الحجارة في قاع الحفرة، وآخرون ينقلون الحطب لإشعال النار لصهر الزئبق وتنقيته، ومراقبة الأفران وصناعة الآنية.

الملح، أو الذهب الأبيض، كان من المواد الثمينة المذهلة والمستخرجة من المناجم في حضرموت (باليمن)، وأصفهان، وأرمينيا، وشمال إفريقيا، كان ينقل بقوافل الإبل الكبيرة. حسن الوزان، المؤرخ الجغرافي المعروف بليون الإفريقي (Leo the African)، جاب إفريقيا وبلدان البحر المتوسط في القرن السادس عشر يقول: "الملح في الجزء الأكبر من أفريقيا هو من النوع الصخري المستخرج من المناجم كما يستخرج الرخام والجص".

"الأرض كالعروس الجميلة التي لا تحتاج إلى مجوهرات من صنع الإنسان لتعزز جمالها وفتنتها".

جبران خليل جبران، كاتب وأديب لبناني

كانت الحجارة الثمينة تقطع وتصقل بالسنباذج المتوافر في النوبة (Nubia) وفي سيلان (Ceylon)، وفي مصر والسودان مادة الشب، وفي أجزاء من غربي مصر وخاصة وادي النطرون الشهير ملح النطرون الذي كان يستخدم لتبييض النحاس والخيوط والكتان ولمعالجة الجلود، وكان مطلوباً لدى الصباغين والزجاجين والصياغ، بل إن الخبازين كانوا يخلطونه بالعجين لتليينه، ويستخدمه طباخو اللحوم لتطريتها.



مخطوطة عربية من القرن السادس عشر تبين أتوناً لصناعة الياقوت الاصطناعي والياقوت الأزرق. يصف النص العربي كيفية عمل هذا الأتون.







من الأعلى إلى الأسفل: كنوز من البحر، كاللؤلؤ والمرجان، مجوهرات ما زالت تفتننا حتى اليوم. نقش على كل حبة اسم الله. وفي القرآن الكريم تسعة وتسعون اسماً لله تعالى تعرف بأسماء الله الحسنى.

ومن البحر أتت اللآلئ الناعمة الجميلة التي زينت أعناق الحسناوات في العالم كله. كان الغطاسون يبحثون عن اللؤلؤ في سواحل البحر العربي، قرب شيراف (Shiraf) وجزيرة كيش (Kish) وفي سيلان وعلى جانبي الخليج العربي وطول ساحل البحرين تجاه جزيرة دهلك (Dahlak).

في القرن الرابع عشر يشير ابن بطوطة إلى أساليب الغطس بحثاً عن اللؤلؤ، فيقول: "يربط الغطاس حبلاً إلى خصره ويغطس. وفي قاع البحر يجد محارات مدفونة في الرمل بين حجارة صغيرة. فينتزعها من مكانها بيده، أو بسكين يكون قد أحضرها معه لهذه الغاية، ويجمع المحارات في كيس من جلد معلق في عنقه. وعندما يصعب عليه التنفس يشد الحبل، وهي إشارة لمن يمسك الحبل على ظهر القارب لسحبه. ثم يخلع الكيس الجلدي، ويفتح المحارات، ويقطع اللحم من داخلها بسكين...".

توجد الشُعب المرجانية بكثرة عند الشواطئ بشمال إفريقيا قرب جزيرتي صقلية وسردينية (Sardinia). يصف محمد الإدريسي جغرافي القرن الثاني عشر التجمعات المرجانية قائلاً: "المرجان نبات ينمو كالأشجار ثم يتحجَّر في أعماق البحر بين جبلين عاليين. ويُصطاد بوساطة بكرة تتألف من مجموعة بكرات وحبال من القنب ذات أنشوطات عديدة، يحركها الصيادون من ظهر السفينة، فتمسك الحبال أغصان المرجان عندما تعترضها، فيسحب الصيادون البكرة ويأخذون كمية المرجان الكبيرة العالقة في الشبك".

استخدم المرجان مع اللؤلؤ لزخرفة السلاح، ولصناعة سبحات الذكر والمجوهرات.



المعاملات المالية



لم تكن العملة في الماضي كما نعهدها اليوم. كانت التجارة مقايضة بالسلع، وخصوصاً بالحيوانات. فالإبل والبقر والغنم كانت تدفع ثمناً للسلع. يخبرنا الرحالة ابن بطوطة في القرن الرابع عشر، أن أهل جزر المالديف (Maldives) بالمحيط الهندي كانوا يستخدمون الأصداف كعملة، إذ كانت تختزن وتثمن عالياً. ووصلت هذه العملة الصدفية إلى أماكن بعيدة مثل مالي (Mali) في غرب إفريقيا. أما اليوم فتستخدم عملة بلاستيكية، وأوراق نقد، وقطع معدنية، ولكن هذه العملات تعد قليلة جداً مقارنة مع الأموال غير الملموسة التي تنطلق حول العالم من خلال التحويلات الإلكترونية التي تجريها الأسواق المالية. وربما يأتي يوم تغدو فيه قطعنا النقدية المعدنية وأوراقنا المالية كما تبدو لنا أصداف ابن بطوطة اليوم.

بسطت دار الإسلام أجنحتها فاستخدمت الذهب والفضة عملة عالمية. وإذا ارتحلنا في العالم اليوم حملنا شيكات سياحية أو جازفنا بحمل محافظنا بعد أن نملأها بعملات مختلفة. أما في القرن الرابع عشر فكان المسافرون والرحالة في العالم الإسلامي يستخدمون الدنانير أو الدراهم عندما يطوفون الأسواق في العواصم والمدن الرئيسة والقرى الصغيرة.

وإذا ما خرجنا من العالم الإسلامي فسنسمع حكاية مختلفة عن التعامل التجاري. ومرّة أخرى ينبئنا ابن بطوطة عن العالم قبل نحو سبعمئة سنة من خلال أخباره المالية المدهشة عن الصين، فيقول: "يبيع الناس في الصين ويشترون بقطع من الورق بحجم كف اليد ممهورة بخاتم السلطان... إذا ما ذهب امرؤ إلى السوق ومعه دنانير أو دراهم فلن تقبل منه ولا يؤبه به".

كان غالب العملة في القرنين السابع والثامن من الذهب والفضة. سكّ المسلمون العملة بطريقة دقيقة حسب توجيهات القرآن في قوله تعالى: "وأوفوا الكيل إذا كلتم وزنوا بالقسطاس المستقيم ذلك خيرٌ وأحسن تأويلا" (سورة الإسراء: الآية 35). ولهذا، كان من مسؤوليات الخليفة أن يضمن نقاء القطع النقدية ودقة أوزانها. وقد





حددت الدولة المعيار بسبعة مثاقيل من الذهب لكل عشرة دراهم من الفضة. وأية عملة لا تحقق هذا المعيار تعد غير شرعية. وكان يؤتى بالعملة الأجنبية وقطع العملة القديمة إلى دار ضرب النقود مع سبائك الذهب والفضة فيعاد تنقيتها وتُسَكُّ من جديد، وتفحص السبيكة أولاً للتأكد من نقاوتها قبل صهرها وضربها وفق معايير الخلائط المعتمدة.

كان الحكام، على اختلاف مواقعهم، يستخدمون الدنانير والدراهم. وأول خليفة سك عملة عربية هو الخليفة الأموي عبد الملك بن مروان، (حكم من 685م حتى 705م)، نقش على دنانيره الذهبية كتابات عربية، وكان الناس يستخدمون قبل ذلك عملة ساسانية فضية، وأخرى بيزنطية ذهبية ونحاسية فوحد عبد الملك المسلمين بنقود عربية منذ عام 691م أو 692م.

نسخت قطعة العملة الجديدة هذه عن نظيرتها البيزنطية المعروفة باسم "صلدوس" (solidus)، وكانت تشبهها حجماً ووزناً، وكان على أحد وجهيها صور ثلاث شخصيات واقفة: هيراكليس (Heracles)، وهيراكليوس قسطنطين (Heraclius Constantine)، وهيركلوناس (Heraclonas)، أما على محيط الوجه الثاني فكتبت عبارة الشهادة بالعربية: "بسم الله، لا إله إلا الله، هو الواحد، محمد رسول الله".

غضب الإمبراطور البيزنطي بسبب هذا التطور، لأن العملة الجديدة أخذت تنافسه، فرفضها، وسك عملة جديدة. فأغضب تصرفه عبد الملك الذي سك عملة جديدة أخرى عليها صورة الخليفة بكاملها وهو يرتدي الزي العربي ويحمل سيفاً مع الشهادة الإسلامية على الوجه الآخر، إضافة إلى تاريخ زمن السك. وصلنا من الدنانير العربية البيزنطية ثمانية فقط مؤرخة وفق التاريخ الإسلامي الجديد.

استمر سك العملة وإصدارها بعد ذلك، وكان الإمبراطور البيزنطي يرد بسك عملة أخرى، وفي عام 697م يئس الخليفة من هذه التصرفات فسك أول عملة إسلامية لا أشكال عليها ولا شخصيات، بل نقش على وجهي عملته آيات من القرآن الكريم، فكانت كل قطعة رسولاً للعقيدة الإسلامية. ثم



بعكس اتجاه عقارب الساعة، من الأعلى يميناً: قطع عملة أموية قديمة 691م692-م. وقطعة العملة في الأسفل يساراً، تبين عموداً على ثلاث درجات في قمته كرة بدلاً من الصليب البيزنطي؛ عملة أندلسية، درهم فضي ناصري لمحمد الأول، غرناطة؛ عملة فاطمية قديمة، المهدية 949م؛ عملة أندلسية: درهم ذهبي ناصري لمحمد الثاني عشر، غرناطة؛ دينار ذهبي للخليفة عبد الملك بن مروان الأموي مؤرخ بالتاريخ الهجري الموافق لعامي 696م697-م.

عرفت قطعتا عملة إسلاميتان أسطوريتان؛ قطعة الألف مهر (*Muhur*) وقطعة المئة مهر. تزن الأولى اثني عشر كيلوغراماً من الذهب الخالص، والثانية، تزن فقط *1490* غراماً من الذهب الخالص.

سكت هاتان القطعتان أساساً للإمبراطورين المغوليين جهانكير (*Jahangir*) ابن جلال الدين أكبر (*Akbar the Great*)، عام *1613* وابنه شاه جهان (*Shah Jahan*) الذي شيد تاج محل عام *1639*، وقُدمتا هدايا للأعيان.

كان قطر قطعة الألف مهر *8* بوصات، وبمرور مئات السنين ذكر أنه احتفظ بأربع قطع أو خمس منها للسفراء الذين يرسلهم حكام الفرس الأقوياء. وقطعة واحدة فقط يمكن مقارنتها بهذه القطع، سكت في قالب جصي محفوظ في المتحف البريطاني. كما ذكر أن قطعة المئتي مهر كانت في الهند عام *1820*، ثم فقدت بعد ذلك.

لم يبق حتى الآن أي من هذه القطع الأسطورية، ويُظنُّ أنها صهرت بسبب قيمتها. لكن الرحالة رأوا قَطْعَاً عملة عملاقة.

أصدر الخليفة أمراً بأن تكون هذه العملة هي الوحيدة في أنحاء الخلافة الأموية، وفرض أن يسلَّم ما تبقى من العملة البيزنطية والبيزنطية الإسلامية إلى الخزينة لتصهر ويعاد سكها. أما الذين لم يستجيبوا فواجهوا عقوبة الموت.

كان وزن الدنانير الذهبية الجديدة أقل بقليل من وزن الصلدوس، وكانت الدولة تراقب وتتحكم بها وتعنى بنقائها. وكانت النقود الذهبية الأموية تُسك في دمشق، والنقود الفضية والنحاسية تُضرب في مكان آخر. وبعد القطعة الأولى ظهرت نقود ذات قيم مختلفة، كما أقام الأمويون بعد فتح شمال إفريقيا وإسبانيا دُوراً سكت فيها عملة نقش عليها اسم المدينة وتاريخ السك.

ظل الدينار هو العملة الرئيسة المتداولة حتى عام 762م عندما بنى الخليفة العباسي المنصور مدينة بغداد، ونقل دور السك إلى العاصمة الجديدة. أما أسماء المسؤولين عنها فبدأت تظهر على القطع الفضية التي سميت الدراهم، ولكنها لم تعمّر طويلاً لأن الخليفة التالي هارون الرشيد تخلى عنها عندما تسلم زمام السلطة عام 786م، إذ ضرب دنانير بأسماء حكام مصر في أنشط داري ضرب عرفتا؛ إحداهما في بغداد والأخرى في الفسطاط حيث حاكم مصر.

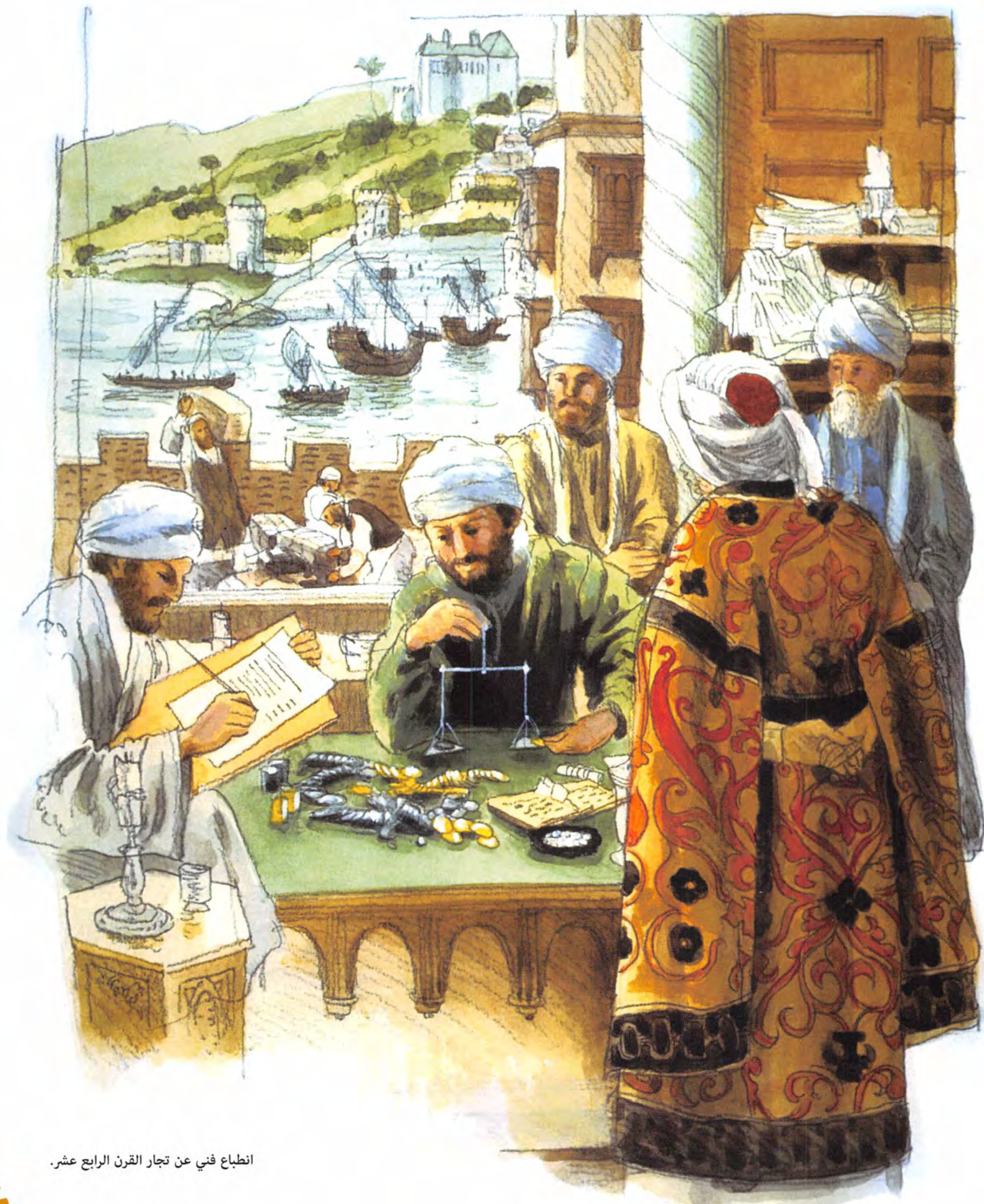
ضرب الفاطميون الذين حكموا بين عامي 909 و1171م دنانير منقوشة بالخط الكوفي، ولجودتها ووفرتها انتشرت على نحو واسع في تجارة البحر المتوسط. وعندما احتل الصليبيون فلسطين نسخوا قطع العملة هذه بدلاً من أن يسكوا عملتهم الخاصة، وتراوح تقليدهم بين نسخ جيدة وأخرى سيئة.

ومن الأندلس، انتقلت الدنانير الذهبية إلى أوروبا بعد الفتح الإسلامي عام 711م، ثم أصبح الدينار درهماً في العهد الناصري بغرناطة من عام 1238 حتى عام 1492. كانت هذه القطع النقدية ثقيلة ومسكوكة بعناية نقش عليها آيات من القرآن وشجرات الأسر الحاكمة وإشارة إلى حوادث أسطورية. لم ينقش على العملة الناصرية أي تاريخ ولكنها كانت تعرف من الشعار المنقوش عليها "لا غالب إلا الله". وفي الوقت نفسه، لم يكن يستخدم من العملات في الممالك المسيحية الشمالية سوى العملات العربية والفرنسية على مدى أربعمئة سنة تقريباً.

وبعد القرن الثالث عشر لم يعد على رأس الخلافة الإسلامية شخص واحد يحكمها، بل انقسمت بلاد الإسلام إلى أقاليم صغيرة يحكم كلاً منها أسرة محلية، كل منها تسك عملتها الخاصة بها. وكانت هذه النقود، كما هي الحال اليوم، تحمل أسماء حكام الدويلات شبه المستقلة. ومع أن كل إقليم يسك عملته بصورة مستقلة فإنها جميعاً كانت تعترف بالقيادة الاسمية للخليفة.

لم تكن العملة وحدها طريقة الأداء في العمليات التجارية، بل كان إلى جانبها- كما هي الحال اليوم- ما يعرف بالصكوك ومفردها صك. وكلمة cheque مأخوذة من كلمة "صك" العربية، وهو كتاب شرف يلتزم فيه الموقع بالدفع لقاء حصوله على السلع عندما تصل إلى غايتها. وفي القرن التاسع، زمن هارون الرشيد، كان رجل الأعمال المسلم يستطيع، بفضل تطور "نظام مصرفي" متقدم، أن يدفع شيكاً في كانتون (Canton) بالصين مسحوباً على حسابه المصرفي في بغداد. ونشأت فكرة استخدام الصكوك هذه عن الحاجة لتلافي نقل العملة، بوصفها مالاً قانونياً، بسبب المخاطر والمتاعب التي تمثلها. فاستخدم المصرفيون فواتير تبادل، وأوراق اعتماد، ورسائل وعود، لتكون في غالب الأحيان بمثابة شيكات مستحقة. وبتشجيع مفهوم فواتير التبادل وترويج هذه الصكوك جعل المسلمون تمويل التجارة والتجارة العالمية ممكنة.





انطباع فني عن تجار القرن الرابع عشر.



الملك أوفّا والعملة الذهبية

ساعدتنا الاكتشافات الأثرية على إعادة رسم العلاقات الاقتصادية والتجارية الدولية قبل ألف ومئتي سنة عندما عُثر على آلاف القطع النقدية الإسلامية في كل من ألمانيا وفنلندا والبلاد الإسكندنافية وفي أرجاء أوروبا.

اكتشفت قطعة عملة مذهلة أيضاً في أثناء القيام بحفريات أثرية في المملكة المتحدة، وهي الآن ضمن مجموعة في المتحف البريطاني. كان "المانكوس الذهبي" (Gold Mancus) يساوي ثلاثين بنساً فضياً، أمر بسكّه في القرن الثامن الملك الأنكلوسكسوني أوفّا (King Offa)، ملك مرسيا (Mercia، إنجلترا لاحقاً). كما أنه أدخل سك العملة الفضية. والغريب في "المانكوس الذهبي"، المؤرخ في عام 157هـ الموافق لعام 774م، أنه نسخة من الدينار الذهبي الذي سكه الخليفة المنصور العباسي.

يبلغ عمر "المانكوس" أكثر من 1230 سنة ونقش عليه كلمات بالعربية: "لا إله إلا الله، وحده، لا شريك له، محمد رسول الله" وشهادة أخرى، ونقش على هامش العملة: "محمد رسول الله الذي أرسله بالهدى ودين الحق ليظهره على الدين كله".

يختلف "المانكوس" عن الدينار الأصلي في أن الملك أوفّا مهره باسمه بعبارة "أوفّا الملك" (OFFA REX). وقد حار العلماء في السبب الذي جعل ملك إنجلترا يحاكي



قلد الملك أوفّا، ملك مرسيا (إنجلترا لاحقاً)، الدينار الذهبي الذي سَكّه الخليفة المنصور العباسي الذي يعود تاريخه إلى عام 157هـ/ 774م. سكّها طبق الأصل تقريباً، عليها الشهادتان بالعربية على أحد الوجهين، واسم الملك أوفّا باللاتينية على الوجه الآخر.





من اليمين إلى اليسار: خريطة المملكة المتحدة في القرن الثامن عندما كان الملك أوفّا يحكم مرسيا؛ كان عند الملك شارلمان (Charlemagne)، مؤسس الإمبراطورية الرومانية "المقدسة"، قطعة عملة تسمى denier مأخوذة عن الكلمة العربية "دينار"، وكانت تساوي ثلثي الدرهم الذي كان متداولاً في العالم الإسلامي.

عملة عربية. يقول بعضهم إنه اعتنق الإسلام، ولكن الحكاية الأكثر احتمالاً أنه صنعه للتجارة، أو ليستخدمه الحجاج المسيحيون عندما يسافرون إلى القدس عبر الأراضي العربية. وبالتأكيد لا يمكن أن يكون المانكوس عربي الصنع لأن في النص العربي أخطاء؛ فكلمة "الملك أوفّا" المنقوشة بخط كوفي جاءت مقلوبة، وفي كلمة "سنة" خطأ إملائي. ولذا فالمرجح أن الذي تولى سكها صانع سكسوني قلد القطعة العربية.

وجدت أدلة كثيرة على تأثير التجارة الإسلامية والعملة الإسلامية في أوروبا مدفونة في الأرض. وتبين قطع العملة المكتشفة كذلك أن الملك أوفّا ابتكر بنساً فضياً يحاكي بوزنه ومضمونه نصف درهم عباسي. وكان دينار شارلمان (Cherlemagne's denier) أو ديناره المعدل (denarius) يساوي ثلثي الدرهم، كما زيد الميلياريسيون البيزنطي (Byzantine miliaresion) حتى ساوى الدرهم العربي وزناً ونوعية.

لم يكن الملك أوفّا الحاكم الوحيد من غير المسلمين الذي سك عملة عربية. ففي القرن الحادي عشر، سكّ الأمير الإسباني الكاثوليكي ألفونسو الثامن (Alfonso VIII) عملة زخرفية نقش عليها كلمات عربية تفيد بأنه "أمير الكاثوليك"، وأن البابا في روما هو "إمام كنيسة المسيح".





الفصل الرابع: **المستشفى**

"الطب علم يعرف به أحوال البدن من جهة الصحة أو زوالها، ليحفظ الصحة حاصلة ويستردها زائلة".

ابن سينا، المفكر العالم الطبيب، عاش في القرن العاشر، من كتابه "القانون في الطب"

كان الطب قبل ألف سنة متاحاً للجميع بلا مقابل، وكان العلاج متقدماً جداً بمعايير ذلك العصر. وكانت المستشفيات في العصور الذهبية الإسلامية تضاهي المستشفيات المعاصرة، حيث كانت تتوافر أفضل المعارف الطبية المتاحة، وتوضع هذه المعرفة الطبية الثمينة رهن إشارة المرضى بالمجان. ويمكن القول إن هذا النظام الصحي كان يبشر بنظام "الخدمة الصحية القومية". وقد ازدهرت الخدمات الصحية في المجتمع الإسلامي ازدهاراً كبيراً وكان الحكام المسلمون يتنافسون على إنشاء المستشفيات الفخمة التي تسمى البيمارستانات. تميز بعضها بالضخامة، وبعضها الآخر كان محاطاً بالحدائق والبساتين، وكانت تسعى لتقديم خدمات اجتماعية متقدمة للمرضى، بما في ذلك العلاج بالموسيقا.

كانت خدمات المستشفيات تُصمم خصيصاً لها، كما كانت أدوات الجراحة المستعملة في غاية التقدم. وما زالت الملاقط التي ابتكرها الجراحون المسلمون تُستخدم حتى اليوم، وهي واحدة من الأدوات التي طوروها قبل أكثر من ألف سنة. وكانت العلاجات الدقيقة كعمليات الكتراكت (المياه البيضاء) واللقاحات المنتظمة والخياطة الداخلية وتجبير العظام تعد جزءاً من الممارسة العادية، كما كان التعليم الطبي المتطور يجري في المستشفيات التعليمية.









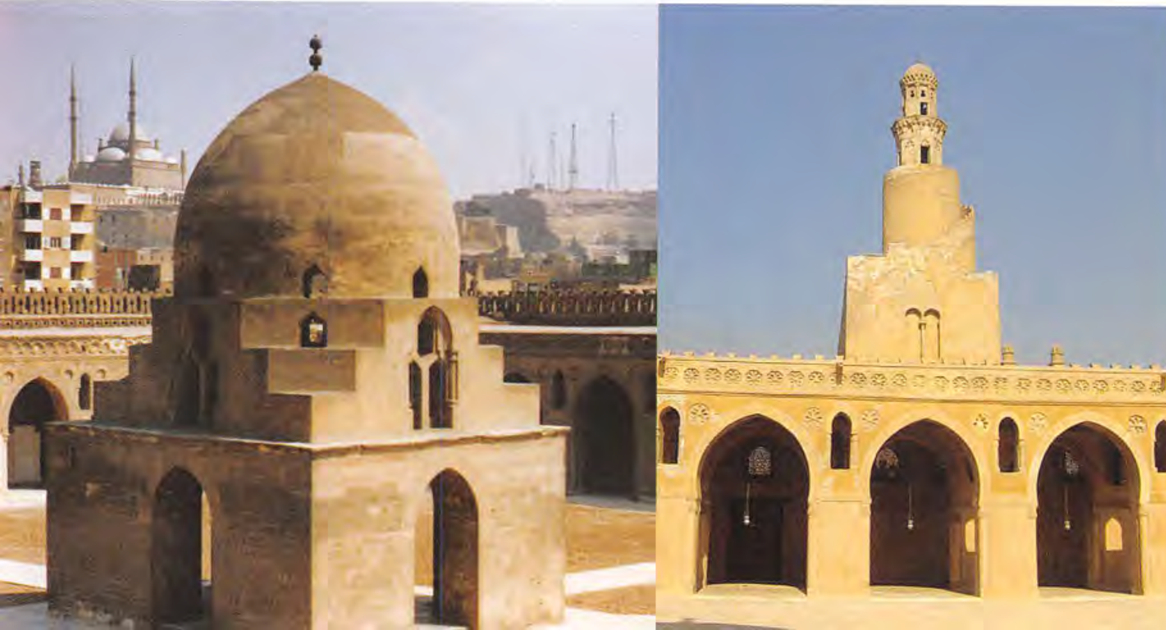
تطور المستشفيات

تمثلت وظيفة المستشفيات في العالم الإسلامي كما تأسست قبل ألف سنة في تقديم عدد من التسهيلات الصحية والاجتماعية بدءاً بالعلاج إلى النقاهة، ومن توفير المأوى للمحتاجين إلى بيوت تقاعد المسنين. كان النظام الصحي في المجتمع الإسلامي يرعى الناس كافة، الغني والفقير، لأن المسلمين التزموا التزاماً أخلاقياً وإنسانياً بتقديم العلاج للمرضى؛ كائناً من كانوا.

كانت هذه المستشفيات تُموّل بالصدقات والهبات الدينية المعروفة باسم "الوقف" مع أن قدراً من مصاريفها كان يأتي من خزانة الدولة لأغراض الصيانة أو لتوفير الموارد الضرورية من شراء الأدوية إلى مختلف المتطلبات الطبية وأداء أجور الأطباء والعاملين. وبفضل هذا التمويل أصبحت المستشفيات قلاعاً للطب العلمي وجزءاً لا يتجزأ من حياة المدينة وذلك في أقل من قرنين، بعد تأسيس أول مستشفى ببغداد في عهد هارون الرشيد.

كان لدى الإغريق معابد وهياكل لعلاج المرضى، وكانت العناية الصحية في هذه الهياكل تقوم على فكرة الشفاء الإعجازي أكثر مما تقوم على التحليل العلمي والممارسة. وأنشئت مؤسسة خيرية بيزنطية هي "مستشفى الغرباء" (xenodocheion) وتعني حرفياً أماكن لإيواء الغرباء، تعد أقرب ما يُمكن إلى نظام المستشفى حيث تقدم الرعاية للمرضى والمجذومين والمعلولين والفقراء.

في القرن الثامن أسست المستشفيات الإسلامية ببغداد، وكانت أحياناً تشبه "مستشفيات الغرباء" إذ كانت تعنى بالمجذومين والمعلولين والمعوزين. بيد أن أول مستشفى بالمعنى الكامل للكلمة أقيم في القاهرة عام 872 و874م، أنشأه أحمد بن طولون، وكان يُعالج المرضى ويقدم لهم الدواء بلا مقابل. كان مستشفى متطوراً بمعايير القرون الأوروبية الوسطى تطوراً يكاد لايصدّق؛ احتوى على مبنيين للاستحمام، واحد للرجال وآخر للنساء، ومكتبة غنية، وقسم للأمراض النفسية.. ولدى دخول المرضى إلى



منظران لمسجد ابن طولون في القاهرة الذي ألحق به أول مستشفى منظم يقدم العلاج والدواء للمرضى مجاناً.

هذا المستشفى كانوا يودِعون ثيابهم وأشياءهم الثمينة لدى القائمين عليه لحفظها قبل أن يُمنحوا ثياباً خاصة ويوجهون إلى أسرّتهم.

ومن المستشفيات المهمة الأخرى مستشفى أكبر من السابق هو مستشفى بغداد الذي أقيم عام 982م وعززته هيئة طبية من أربعة وعشرين طبيباً. كما تأسس في دمشق القرن الثاني عشر مستشفى أكبر من هذا هو البيمارستان النوري. تميزت هذه المؤسسة بتدريس علم الطب، وكان المختصون في الأدوية، والحلاقون، وجراحو التقويم والتجبير، وأطباء العيون، والأطباء العامون، يُختبرون وفق برنامج طبي وضع في القرن الثالث عشر على أساس مجموعة نصوص مقررة.

كان في القاهرة ثلاثة مستشفيات كبيرة، أشهرها مستشفى المنصوري الذي شيّده المنصور قلاوون المملوكي في القرن الثالث عشر. وذلك نتيجة لإصابته بقضاع كلوي في أثناء حملة عسكرية على الشام، فلما عولج المعالجة الجيدة في البيمارستان النوري بدمشق أقسم أن ينشئ ما يماثله حالما يتولى الحكم في القاهرة.

بُني البيمارستان المنصوري عام 1284م وكان فيه أربعة مداخل، في مركز كل منها نافورة. تأكد السلطان بنفسه من تزويده بالأطباء والأجهزة الكاملة لرعاية المرضى، كما عين مرافقين ومرافقات لرعاية الذكور والإناث ممن كانوا يعزلون في غرف منفصلة. أما صيانة السُّرر والفرش والمناطق الخصوصية فكانت موضع عناية منتظمة. وكانت المياه الجارية متوافرة في كل أقسام المستشفى. وأعطي رئيس الأطباء في جزء من المبنى غرفة للتعليم وإلقاء المحاضرات. ولم توضع قيود على عدد المرضى الذين يتلقون العلاج، وأحياناً كان المريض يحصل على الدواء اللازم لمتابعة علاجه في المنزل.

وانطلاقاً من هذه المؤسسات النموذجية الأولى انتشرت المستشفيات في أنحاء العالم الإسلامي، فوصلت إلى الأندلس وصقلية وشمال إفريقيا. وأعجب بها جميع التجار المتنقلين من أقطار مختلفة، وبالأخص الصليبيون الذين طوروا في المراحل اللاحقة أنظمة مماثلة على غرار كتيبة الفرسان الإسبارتية (Hospitaliers)، وهم جنود فرنسيون أوكلت إليهم وظيفة توفير العلاج للمواطنين. وفي هذا السياق، ساعد الأطباء المسلمون في إقامة عشرات المستشفيات في جنوب أوروبا، بما فيها مستشفى ساليرنو (Salerno) جنوب إيطاليا.

توفر المسلمون على كفاية عالية في شؤون الإدارة، فأداروا المستشفيات بمقدرة، ففي القرن الثاني عشر على سبيل المثال امتدح ابن جبير، الرحالة الأندلسي، طريقة الإدارة في البيمارستان النوري بدمشق ووصف كيف كانت



"يقيم فيه المرضى الفقراء من الرجال والنساء لمداواتهم إلى حين برئهم وشفائهم، ويصرف ما هو معد فيه للمداواة، ويفرق للبعيد والقريب... والغني والفقير... من غير اشتراط لعوض من الأعواض، ولا تعريض بإنكار على ذلك، ولا اعتراض، بل لمحض فضل الله العظيم".

دستور إنشاء المستشفى المنصوري بالقاهرة

مستشفى القيروان بتونس.



كان مستشفى القيروان في القرن التاسع الميلادي مؤسسة مبتكرة حديثة ذات قاعات منظمة جداً بما في ذلك غرف الانتظار، ومسجد لصلاة المرضى ومطالعتهم، وأطباء يداومون بانتظام، وممرضات، وفرق من أئمة يمارسون الطب. ومن بين الخدمات التي يؤدونها إجراء عمليات الفصد وتقويم العظام والكي. وكان في المستشفى جناح خاص للمجذومين بني قرب مستشفى القيروان في وقتٍ كان يُعد المجذوم علامة شر ونذير شؤم! أما تمويل المستشفى فوفرته خزينة الدولة عاونتها تبرعات سخية من كرام المواطنين.

ترعى المصلحة العامة للمرضى (ربما كانت هذه الإدارة هي الأقدم من نوعها).

قال ابن جبير: "يعد البيمارستان النوري أكبر البيمارستانين وأكثرهما ارتياداً في دمشق، فيه مشرف بيده صيانة سجلات بأسماء المرضى والنفقات اللازمة للأدوية والأطعمة، وما شابه ذلك. يأتي الأطباء صبيحة كل يوم ليفحصوا المرضى ويأمروا بإعداد الأدوية الناجحة والأطعمة المناسبة لكل مريض".

ولاحظ ابن جبير في أثناء ترحاله في الشرق الأدنى وجود مستشفى أو أكثر في كل مدينة في البلدان التي مر بها، الأمر الذي حفزه على القول: "تعد البيمارستانات من أجمل البراهين على عظمة الإسلام".

كانت المستشفيات منفتحة التفكير لا تعالج علل البدن فحسب، فقد كان في بغداد مستشفى يعمل فيه الرازي يعالج الأمراض النفسية أيضاً.



تصوير لمدرسة ساليرنو الطبية بجنوب إيطاليا مأخوذ من ترجمة لاتينية لمخطوطة "القانون في الطب" لابن سينا تعود إلى القرنين 14م و15م.



منظر خارجي لبيمارستان السلطان قلاوون بالقاهرة اليوم، وإلى جواره مقبرة السلطان.



المستشفيات التعليمية

إن مشهد حشد من أطباء المستقبل الشباب الشغوفين بعلمهم يقفون وراء جراح عالي المقام ليس جديداً على القرن الواحد والعشرين، لأن المسلمين أنشؤوا مستشفيات جامعية قبل ثمانمئة سنة خلت. وكانت تقيم دروساً نظرية وعملية للطلبة على نحو مباشر.

كان التعليم يتم في مجموعات وبشكل فردي، كما هي الحال اليوم. كانت المحاضرات تعقد في قاعة كبيرة بالمستشفى حيث يقرأ في مخطوطة طبية من يسمى "الطبيب القارئ"، بعدها يطرح الطبيب الرئيس أو الجراح أسئلة على الطلبة ويجيب عنها.

كان الطلبة المسلمون يدرسون نصوصاً مع أطباء مشهورين، ولما كان الورق متوافراً في العالم الإسلامي فقد انتشرت مخطوطات طبية حفظت حتى اليوم كتب عليها "لاستخدامه الخاص". أما في أوروبا فكانت هذه النصوص ذاتها نادرة، وقليلاً ما يحصل عليها الطالب.

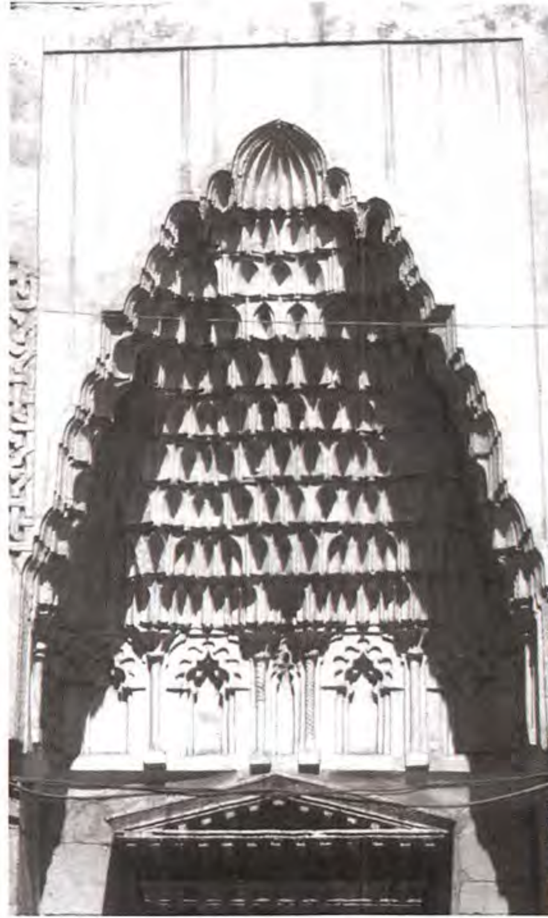
وبالإضافة إلى التدريس وجد نوع آخر من التدريب الطبي تتابع خلاله مجموعة من الطلبة الطبيب المناوب أو الجراح في جولاته بالمستشفى، وحظي هذا التدريب باهتمام خاص. وكان الطلبة الأكثر تقدماً يراقبون

"من تطبّب ولم يُعلم منه طب (قبل ذلك) فهو ضامن".

حديث نبوي شريف، رواه البخاري ومسلم







من اليمين إلى اليسار: صورة مصغرة تبين طبيباً رئيساً من العصر العثماني؛ مدخل بيمارستان نور الدين بدمشق. تحول بناء المستشفى اليوم إلى متحف الطب والعلوم.

الطبيب وهو يدون ملاحظاته في استمارة المريض ويفحصه، ويصف له وصفات في قسم المرضى الخارجين من المستشفى.

يعتبر البيمارستان النوري بدمشق واحدة من مثل هذه المدارس الطبية، أنشأه نور الدين زنكي، الذي كان يحكم في القرن الثاني عشر، وأسند إدارته والإشراف عليه إلى الطبيب أبي المجد الباهلي. وسمي البيمارستان باسم نور الدين وزُوِّد بالمؤن الغذائية والدوائية، وكان فيه كتب طبية في قاعة خاصة.

كان هذا المستشفى مكاناً تتبرعم فيه الحياة الطبية وتزدهر. ثم في مطلع القرن الثالث عشر قدم طبيب يدعى مهذب الدين الدخوار خدم أولاً فيه براتب قليل، ولما اشتهر وذاع صيته جمع من ممارسته الخاصة للمهنة ثروة كبيرة، فأنشأ مدرسة طبية بدمشق. إن مسار الحياة العملية هذا يعد مألوفاً لدى الكثيرين من الأطباء اليوم.

مارس التدريس في المدرسة الطبية للبيمارستان النوري عدد من الأطباء المشهورين، وكانوا يجتمعون أحياناً عند السلطان نور الدين ويبحثون موضوعات طبية ويستمعون في أحيان أخرى إلى محاضرات أبي المجد، مدير البيمارستان، التي كان يلقيها على طلبته. ومن الأطباء المسلمين المشهورين الذين تخرجوا في المدرسة الطبية ابن أبي أصيبعة، من القرن الثالث عشر، وهو مؤلف الكتاب الشهير "عيون الأنباء في طبقات الأطباء" الذي يعد مصدراً أساسياً في تاريخ الطب الإسلامي، وابن النفيس مكتشف الدورة الدموية الصغرى، وهو الذي سجل بهذا الاكتشاف الباهر خطوة جديدة نحو فهم أفضل للفيزيولوجيا البشرية.

"من يدرس الطب بلا كتب كمن يبحر بغير خريطة، أما من يدرس الطب بلا مرضى فإنه لا يبحر أبداً".

السير وليام أوزلر (William Osler)، طبيب كندي (1849م - 1919م)



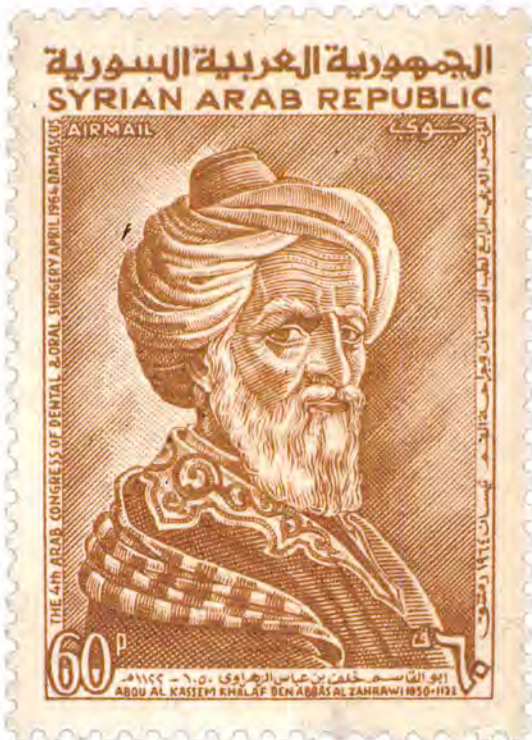
أدوات الإتقان

تصور أنك في غرفة يدخلها شخص يحمل صينية مغطاة بقطعة قماش. يضع هذا الشخص الصينية ويكشف الغطاء عن عشرين أداة معدنية جميلة الصنع وغريبة الشكل، ثم يقول: "هذه أدوات جراحية من مستشفيات اليوم، ومن مستشفيات أكثر من ألف سنة خلت. وعليك أن تقسمها إلى مجموعتين". فهل تستطيع ذلك؟ ربما يخطر ببالك أن تجيب: "نعم، هذه عملية سهلة؛ إذ الأدوات القديمة التي يعود تاريخها إلى ألف سنة ستكون خشنة غير صقيلة، فهي بالأحرى أمواس جزار غير متقدمة". ولكن اقرأ ما يأتي قبل أن تقرر.

لنعد في رحلتنا إلى إسبانيا الجنوبية زمن القرن العاشر، ندخل على جراح بارع يدعى أبا القاسم خلف بن العباس الزهراوي، المعروف في الغرب باسم Abulcasis. إنه مؤلف كتاب "التصريف لمن عجز عن التأليف"، وهو موسوعة طبية حقيقية (يمكنك قراءة المزيد عنها في قسم "الطب الأوروبي" من هذا الفصل، وفي قسم "النظافة" من فصل "البيت").

في كتاب "التصريف" مقالة بعنوان "في الجراحة" تصف مجموعة مذهلة تزيد على مئتي أداة جراحية. كان تطوير الأدوات للجراحة يعد مفهوماً ثورياً لأنه حول الطب من التأمل إلى التجريب. ومنذ أن حفرت بعض أشكال لأدوات جراحية في قبور مصر القديمة، كانت هذه أول مقالة في تاريخ الطب تصف الأدوات الجراحية بالتفصيل، وتشرح كيفية استعمالها. والواقع أن تصميم تلك الأدوات كان دقيقاً جداً بحيث لم يطرأ على معظمها سوى تغييرات طفيفة خلال ألف سنة، وكانت هذه الشروحات هي التي أرست أسس الجراحة في أوروبا، بعد ترجمة كتاب الزهراوي إلى اللاتينية وانتشاره في الجامعات وفي الأوساط الطبية الأوروبية.

أصبح البحث المتواصل عن أدوات بالغة الإتقان لتحقيق مستوى عال الدقة قاعدة متبعة من قواعد الممارسة العلمية الإسلامية، كما هي القاعدة الأساسية في العلوم الحديثة اليوم. وصف الزهراوي في مؤلفه المذكور الأدوات الطبية مستعيناً برسوم يدوية واضحة، وأرفقها بمعلومات مفصلة عن كيفية استعمالها، وبين الظروف التي تستخدم فيها. وعلى سبيل المثال، يقول عن الكي:





اليسار: طابع تذكاري سوري صادر عام 1964 يبين صورة الجراح الأندلسي، الزهراوي.

"وفق ما يراه الأطباء الأقدمون فإن استخدام الذهب في الكي أفضل من استخدام الحديد. أما أنا فأرى استخدام الحديد أسرع وأصوب".

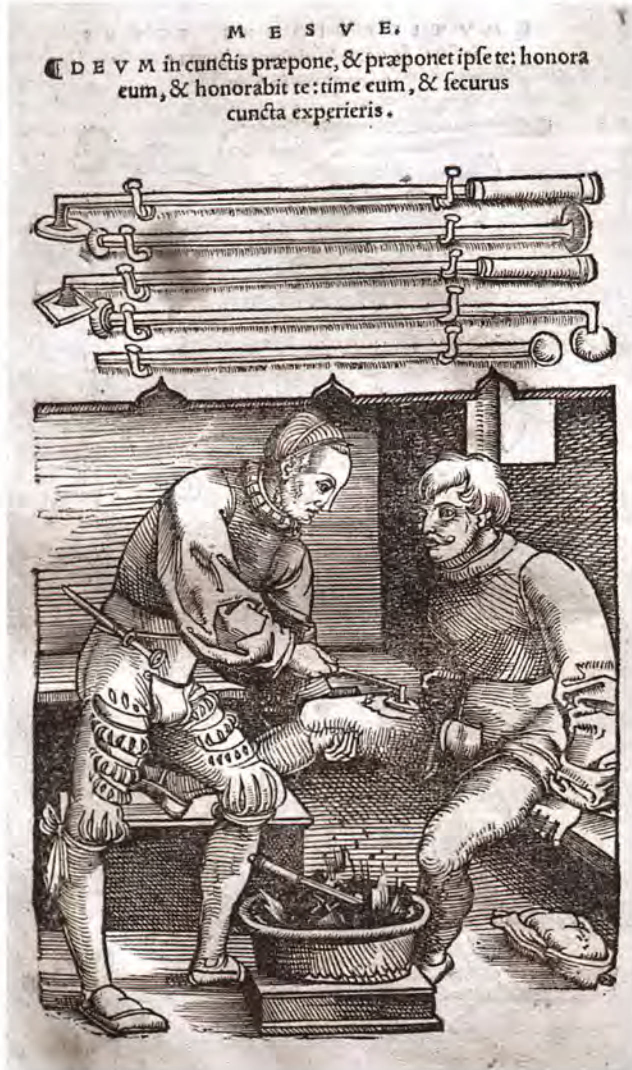
وكتب عن أداة القشط والتجريف (المَجرد) في معالجة الناسور الخيشومي: "يطلق الأطباء اسم "ناسور" على ما يسميه العامة من الناس "كتلة متغضنة". وعندما تعالجها بميسم أو كاو حسب التعليمات الصادرة مسبقاً، ولم يشف المريض، فلا مناص عندئذ من بتر الورم عند نضوجه وإخراج كل الصديد والسائل الموجود فيه حتى العظم. وعندما تصل العظم وترى نخراً أو سواداً، اقشطه بأداة كتلك المبينة في الصورة وتسمى "الرأس الخشنة"، وتصنع من الحديد الهندي. رأسها مدور كالزر ولكنه محفور بخطوط ناعمة كخطوط المبرد أو المبشرة. ضعها على مكان العلة في العظم ودورها بأناملك ضاغطاً إياها قليلاً بيدك إلى أن تتأكد من أن العظم المصاب قد قشط تماماً. افعل ذلك مرات عديدة، ثم ضمد المكان بعلاجات تقبض الأوعية الدموية لوقف النزيف. فإذا ما شفي المكان وتولد اللحم من جديد هناك وظل تدفق الجائنة (صديد مدمى يخرج من الجروح) ولم ينتكس بعد أربعين يوماً ولا تورم ولم يظهر شيء، فاعلم أنه شفي تماماً".

احتل موضوع الحصيات الإحليلية صفحات عديدة من مؤلف الزهراوي. وقد نصح هذا الطبيب الأندلسي باستخدام أداة تسمى "المشعب" أو المثقب لسحق هذه الحصيات. قال: "خذ قضيباً فولاذياً ذا طرف مثلث حاد... واربط خيطاً قرب الحصاة كيلا تنزلق إلى الوراء، ثم أدخل القضيب بلطف حتى يصل إلى الحصاة، أدره حتى يثقبها، فيخرج البول في الحال، واضغط على الحصاة من الخارج واسحقها بإصبعك فتتفتت وتخرج مع البول. فإن لم تفلح فعليك بالجرح".

وصف لويس (Lewis) وسبينك (Spink) اللذان ترجما كتاب الزهراوي حديثاً، أصالة هذه الأداة بقولهما: "إن ابتكار الزهراوي هذا يبدو أنه المرضاخ الحقيقي (آلة تفتيت الحصى في الكلى، وفي المرارة) قبل عدة قرون

"ظل الزهراوي عالماً رائداً، حَوَّل الجراحة إلى علم مستقل قائم على المعرفة بالتشريح. إن شروحه ورسومه للأدوات تعد ابتكاراً أبقى على إسهامه حياً، واستمر مؤثراً في أعمال الذين جاؤوا بعده".

لوسيان لوكليرك (Lucien Leclerc)، مؤرخ الطب الفرنسي ومؤلف كتاب "تاريخ الطب العربي" في القرن التاسع عشر



رسم خشبي من عام 1532 يبين عملية الكي التي أنجزها جيرارد الكريموني (Gerard of Cremona) كما تعرضها الترجمة اللاتينية لكتاب الزهراوي.



خلت، غابت عنه أبصار الجراحين العظام في القرون الأوروبية الوسطى مثل كوميثه (Cômethe)، عميد الجراحة البولية التناسلية، ولم يأت أحد منهم على ذكرها".

في القرن الثاني عشر أدخل ابن زهر، الطبيب الإشبيلي، تحسيناً على هذا الجهاز فثبت ماسة في طرف القضيب الفولاذي. كما أن الزهراوي صنع سكيناً لإجراء عملية استخراج الحصى بشق المثانة.

من الأدوات الأخرى التي وصفها الزهراوي، وربما اخترعها بنفسه، أدوات الكي ذات الأشكال المتنوعة والأحجام المختلفة، كالمباضع، وهي سكاكين حادة جداً تستخدم لإجراء أنواع مختلفة من الشق، وكالصنانير، وهي ذات طرف نصف دائري حاد، ما زالت تستخدم، وتعرف بالطريقة ذاتها (كانت هذه الصنانير غير الحادة تدخل في الأوردة لتنظيفها من الخثرات الدموية)، وكالملاقط، وهي أدوات معدنية ذات مقبضين تستخدم للإمساك بالنسيج وسحبه (وهناك ملاقط سحق، ذات فكين لسحق الحصيات البولية في المثانة وإخراجها، وكملاقط التوليد ذات الطرف نصف الدائري المصممة لسحب الجنين من رحم أمه، وما زالت تستخدم حتى اليوم).

مخطوطة تصف أدوات الزهراوي الجراحية، يظهر فيها المنشار بأشكاله المختلفة، والمقاشط (المجارد) المستخدمة في جراحة التجبير وتقويم العظام.





صورة فنية تبين الزهراوي وهو
يجري عملية جراحية

الجـراحـــة



الجراحة الحديثة نتاج متقدم لتراكم قرون من ابتكارات أناس وقفوا حياتهم لإنقاذ حياة الآخرين. إن ذلك كان ينبض في قلوب مسلمي جنوب إسبانيا قبل ألف سنة حيث عرف المسلمون ثلاثة أنماط من الجراحة: جراحة الأوعية، والجراحة العامة، وجراحة التقويم والتجبير.

كان أشهر الجراحين المسلمين يقيم بقرطبة أيام ذروة الحضارة الإسلامية. إنه أبو القاسم خلف بن العباس الزهراوي، المعروف في الغرب باسم Abulcasis. كان يمزج في عمله الطبي بين الملاحظة والتفكير والممارسة، كما كان يستجيب لكل مريض من مرضاه بمهارة وعبقرية عاليتين، فانتشر صيته واشتهر في بلاط الخليفة الأندلسي المنصور طبيباً وجراحاً بارزاً.

أحدث الزهراوي ثورة في عالم الجراحة بإدخال إجراءات جديدة وأدوات جراحية مبتكرة، زاد عددها على مئتي أداة، كما قدم في كتابه الشهير "التصريف" المذكور عرضاً مفصلاً لطب الأسنان والصيدلة والجراحة في زمانه.

وقد وطد كتاب "التصريف" على العموم قواعد الطب العملي بالتأكيد على ما ينبغي عمله وما ينبغي تجنبه في كل حالة تواجه الطبيب.

كان لدى الزهراوي قائمة بالإنجازات التي سبق الذين جاؤوا من بعده إليها، وتغمر القارئ عند الاطلاع على سيرته الذاتية متعة مؤثرة. فقد ابتكر إجراءات جراحية جديدة مثل حمشة الخياطة الداخلية التي ما زالت تستخدم حتى اليوم في أبسط العمليات الجراحية وأعقدها. ويبدو أن الحمشة (القُصّابة) (Cat Gut) هي المادة الطبيعية القابلة للانحلال ويتقبلها الجسم. استخدم الزهراوي في الخياطة الجراحية خيوطاً مفتولة





صورة مصغرة من كتاب "الجراحيات الخانية" لشرف الدين صابونجوأغلو في القرن الخامس عشر، تشرح معالجة المرضى وتبين إجراءات جراحية متنوعة. كان شرف الدين طبيباً من أماسيا، بتركيا.



لا تختلف أدوات الجراحة الحالية واستخدام مادة الحمشة (Catgut) اليوم عما ابتكره الزهراوي قبل ألف سنة.

من المادة التي تصنع منها أوتار الآلات الموسيقية نفسها. ومع أنه كان أول من استخدم الحمشة في الجراحة الداخلية، فقد سبقه الرازي إلى استخدام أمعاء الحيوانات في عملياتٍ جراحيةٍ خارجيّة.

وبفضل استجابته لكل حالة على نحو عبقري، أحدث الزهراوي ثورة في الإجراءات الطبية بطرق عدة كالاستعاضة عن الأسنان المفقودة بتثبيت عظام بديلة، فوصف كيفية ربط الأسنان السليمة بتلك المتقلقلة بسلك ذهبي أو فضي، وأدخل المعالجة الجراحية للأثدية المتهدلة. كما كان أول من استخدم القطن للسيطرة على النزيف، وأجرى عمليات خزع الرغامى وفتحها؛ وكان يستعمل الجبائر الجصية بانتظام. واستخدم مثقباً رفيعاً يدخل في مجرى البول ليعالج حصاة الإحليل.

كما شرح بالتفصيل كيفية إخراج حصاة من المثانة بعد تفتيتها بأداة صممها بنفسه. وبحث في الجراحة البسيطة كإزالة لحمية الأنف، وإجراءات أخرى معقدة كإخراج طفل ميت بملاقط ابتكرها بنفسه كذلك. كما ذكر عمليات الكي أو حرق الجلد لإزالة الألم وكيفية العمل في تقويم الكتف المخلوع وإعادته إلى موضعه.

ومع انشغال الزهراوي لم ينس مرضاه؛ حرص على طمأنتهم في أثناء العمليات الجراحية، واخترع لهذا الغرض سكيناً خفية لفتح الخراجات. وعند استئصال اللوزتين كان يمسك اللسان بأداة خاصة لتنحيته ثم يزيل اللوزة المتورمة فيمسكها بصنارة، ثم يقصها بأداة تشبه المقص ذات شفرتين معترضتين تمسكان باللوزة المقطوعة لإخراجها من الحلق لئلا يختنق بها المريض.

الزهراوي، كغيره من الجراحين المسلمين، منعته إنسانيته عن القيام بعمليات مؤلمة، فلا يجازف بها، وأدرك الانزعاج والقلق الذي تسببه الجراحة للمرضى. كان ذلك إبداعاً في العلاقة بين الجراح والمريض.

خصص الزهراوي الفصلين 60 و61 المتعلقين بالجراحة في كتاب "التصريف" لوصف كيفية استخراج الحصاة عبر المهبل. وتعد مقالة "الجراحة" واحدة من ثلاثين مقالة في مجمل كتاب "التصريف". وهذه الوفرة من المعرفة الطبية التي عرضها وساهم بها تستحق منا كل إعجاب واستحسان.

وصف الزهراوي كذلك عملية إخراج الحصيات من المثانة، وكانت تسمى في العصور الأوروبية الوسطى "العملية الصغرى (Apparatus Minor)، وتشبه ما عرف في الطب الهندوسي "سوشروتا سامهيتا" (Sushruta Samhita). أكد الرازي والزهراوي معاً أن الشق الداخلي يجب أن يكون أصغر من الشق الخارجي للحيلولة دون تسرب البول. وينبغي ألا تسحب الحصيات سحباً، بل يجب إخراجها بالملاقط، أما الحصيات الكبيرة فلا بد من تفتيتها أولاً، ثم إخراجها قطعة قطعة. وهذا يبين حرص الأطباء المسلمين على تجنب الإضرار بالنسيج أو إحداث نزيف حاد، أو تشكل أي ناسور بولي. كتب الزهراوي بهذا الصدد: "ينبغي إزالة كل قطعة لأن ترك قطعة واحدة يؤدي إلى كبر حجمها". وما زالت هذه النصيحة متبعة يؤكّد عليها أطباء اليوم.



كما تميزت مساهمة الزهراوي وباقي الجراحين المسلمين الآخرين بالريادة في علم الأمراض النسائية. فقد أعطى تعليمات لتدريب القابلات على كيفية التعامل مع الولادات العسيرة وغير العادية وإزالة السّخد وأغشيته (الخلاص)، كما صمم وابتكر أداة لتوسيع فوهة الرحم.

في القرن الثالث عشر أشار ابن القف، الطبيب الشامي، إلى صعوبة إجراء الجراحة للنساء "لأن المرأة قد تكون عذراء أو خجولاً، أو تحتاج للشق، وذلك أمر خطير، أو ربما تكون المرأة حاملاً فيتعرض حملها إلى الخطر بسبب العمل الجراحي".

> **"على الجراحين أن يكونوا حريصين جداً عندما يمسكون بالسكين! فتحت الشقوق الدقيقة التي يفتحونها تتحرك حياة.."**
>
> إيميلي ديكينسون (Emily Dickinson)

قام كثير من الأطباء المسلمين بأعمال مبتكرة كالزهراوي، ومنهم في القرن الحادي عشر أبو علي بن سينا الذي نشأ بأوزباكستان الحالية. ألّف ابن سينا كتابه المشهور "القانون في الطب" وعرض فيه صورة مفصلة عن التطور الذي عرفه الطب في عصره، وستجد مزيداً من المعلومات عنه في قسم "كسور العظام".

اعتبر ابن سينا السرطان ورماً بارداً لا يلتهب ولا يؤلم في بدايته. ولكن بعض أشكاله تصبح مؤلمة غير قابلة للشفاء في الغالب، إذا ما وصلت إلى مستوى متقدم. وقال (متأثراً على الأغلب بشرح أبقراط) إن السرطان يخرج من المركز كأرجل حيوان السرطان البحري، ومن هنا جاء اسمه. تظهر السرطانات الداخلية دون أن يعيها المريض، ويمكن أن يتعايش معها زمناً طويلاً على الرغم من الآلام التي تحدثها. غير أن السرطانات الوحيدة التي يستطيع الجراح التدخل فيها هي "السرطانات المحدودة". وهنا لا بدّ من أن يكون البضع كاملاً، أي استئصال الورم كله. ومع ذلك لم تكن الجراحة حاسمة وقطعية دائماً، لأن السرطان غالباً ما يعود ثانية. فنصح ابن سينا بعدم بتر ثدي المرأة لأن ذلك يشجع على انتشار المرض. وأشار إلى أن استعمال أكسيد النحاس أو أكسيد الرصاص يمكن أن يوقف انتشاره، وإن لم يشفه.

ومثلما فعل الزهراوي، تحدث ابن سينا عن موضوعات عديدة؛ ففيما يخص احتباس حصيات المثانة يقول: "إذا ما استلقى المريض على ظهره ورفع إليتيه، ثم اهتزّ، فإن الحصيات تنزاح عن مسار البول.... فيتدفق البول عندئذ، وربما يكون من السهل دفع الحصاة بالإصبع عبر المستقيم.... فإن لم ينفع ذلك، فاستخدم أداة قثطرة لدفع الحصاة إلى الوراء....". وهذا مماثل تماماً لطريقة تعامل أطباء الجهاز البولي مع الحصاة الإحليلية الخلفية والحاصرة، فهم يدفعونها إلى الوراء إما بأداة قثطرة وإما بالمنظار.

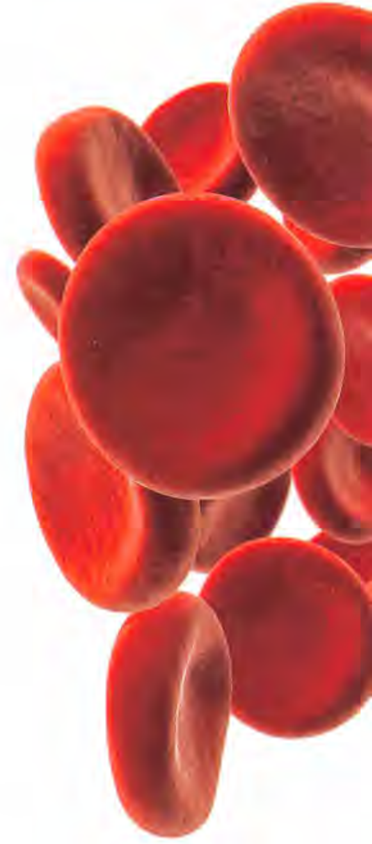
واعتبر ابن القف أن معالجة الحصيات المثانية الكبيرة أسهل بالمقارنة مع ما يتطلبه علاج الحصيات الصغيرة، لأن الكبيرة منها إما أن تقف في الإحليل وإما أن تكون في تجويف المثانة، ومن ثم يمكن جسها بسهولة.

ندرك، اعتماداً على ما ذكرناه آنفاً، أن المرضى كانوا قبل ألف سنة يتلقون العلاج في المستشفيات ويحظون برعاية فائقة تكاد لا تصدق.

اليسار: صور مصغرة وردت في كتاب "الجراحيات الخانية" لشرف الدين صابونجوأغلو في القرن الخامس عشر تبين معالجة المرضى وعمليات جراحية متنوعة.







الدورة الدموية

يعد تاريخ اكتشاف رحلة الدم في الجسم معقداً كتعقيد الأوردة والشرايين التي تحمله. كان الإغريق يعتقدون أن الدم ينطلق من الكبد حيث يصله الطعام من الأمعاء عبر الأوردة. وفي الكبد يمتلئ الدم "بالروح الطبيعية" قبل أن يتابع الرحلة إلى البطين الأيمن للقلب ومنه إلى بقية أجزاء الجسم.

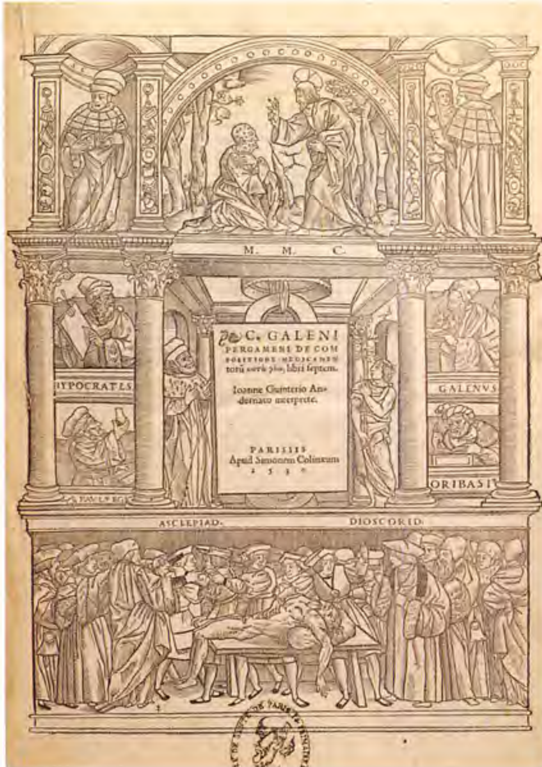
ثم قام جالينوس (Galen)، وهو طبيب وعالم إغريقي عاش في القرن الثاني الميلادي، بمزيد من الملاحظات؛ وقال إن الدم الواصل إلى القسم الأيمن من القلب يغادره عبر ثقوب غير مرئية في الحاجز القلبي إلى القسم الأيسر منه، وهنا يختلط مع الهواء ليولد روحاً ثم يتوزع على الجسم. فكان النظام الشرياني، في نظر جالينوس، مفصولاً عن النظام الوريدي، إلا عندما يلتقيان بفضل "تحويلات" أو أقنية غير مرئية.

ظل هذا التفسير مقبولاً لقرون عديدة كحقيقة راسخة إلى أن ظهرت حكاية اكتشافه في أوروبا القرن السادس عشر ثانية عندما أجرى وليام هارفي عام 1628 بحثاً مبتكراً في الدورة الدموية وفي وظيفة القلب. قال هارفي: إن القلب يقع في مركز نظام الدورة الدموية. وأسند إلى هارفي اكتشاف رحلة الدم داخل أجسامنا.

في عام 1924 اكتشفت في المكتبة الحكومية البروسية في برلين مخطوطة مهمة نشرها العالم الطبيب المصري الدكتور محيي الدين التطاوي، هي مقالة لابن النفيس عمرها سبعمئة سنة، عنوانها "شرح تشريح القانون لابن سينا". كان محيي الدين التطاوي ينجز بحثاً حول تاريخ الطب العربي في كلية الطب بجامعة ألبرت لودفيغ (Albert Ludwig) في ألمانيا. فكشف هذا البحث حقيقة علمية مهمة كانت مجهولة حتى ذلك الحين، وهي أن ابن النفيس هو أول من وصف الدورة الدموية الصغرى.

ولد ابن النفيس في دمشق عام 1210م، وتلقى تعليمه الطبي في البيمارستان النوري الشهير. وعندما تخرج دعاه سلطان مصر إلى القاهرة ليكون رئيساً للبيمارستان الناصري الذي بناه صلاح الدين في القاهرة.

إضافة إلى أن حياة ابن النفيس المهنية حافلة بالعمل طبيباً، فقد ألّف كتباً في موضوعات متنوعة تدل على معرفته الموسوعية، منها "المختار من الأغذية" وموسوعة "الشامل في الصناعة الطبية". بيد أن عمله الكبير



إلى اليسار: صفحة عنوان من الترجمة لأحد كتب جالينوس. لاحظ أنه من خلال العربية فقط تستطيع اكتشاف بعض أعمال العلماء الإغريق، مثل جالينوس، تلك التي أعيدت ترجمتها إلى اللاتينية في القرون اللاحقة.





في الأعلى: رسم يعود إلى عام 1848 لوليام هارفي يظهره وهو يشرح لتشارلز الأول نظرية الدورة الدموية.

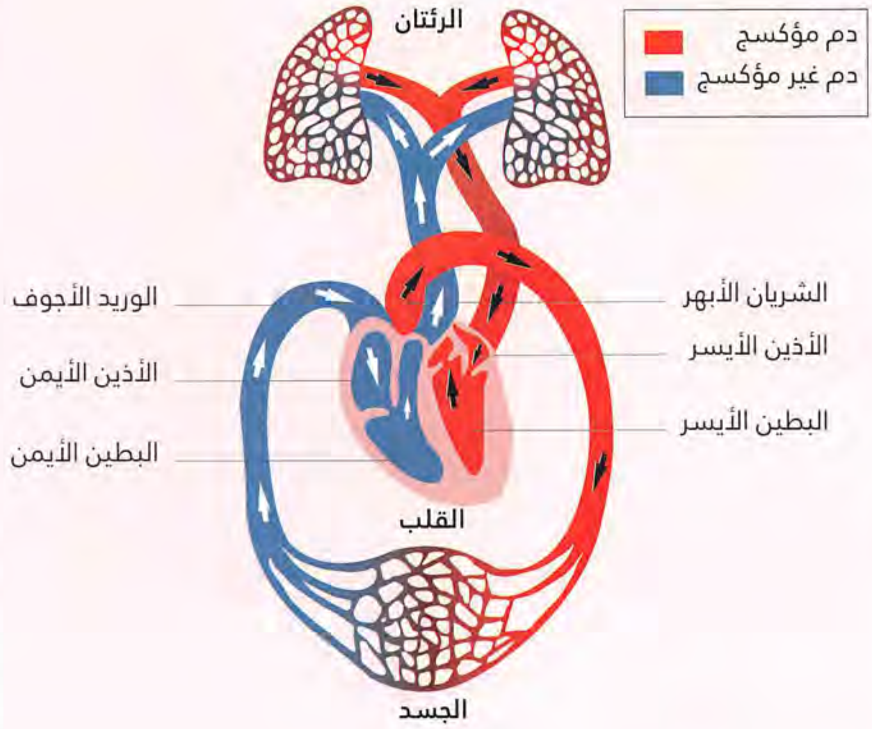
و"السيرة الكاملية" تمثل في كتابه "شرح تشريح القانون" الذي جمع فيه الفصول المتعلقة بالجراحة في موسوعة ابن سينا "القانون في الطب" وأضاف إليها شروحاً وتعليقات مستفيضة.

كان كتاب "شرح تشريح القانون" مؤلفاً يستند على عمل سابق أنجزه عملاق آخر هو ابن سينا المعروف في أوروبا باسم Avicenna. ولد ابن سينا عام 980م في أفشانا في أوزباكستان اليوم. كان واسع الاطلاع، متعدد جوانب الثقافة، تفوق في الفلسفة والقانون والطب. وكانت مقالة ابن النفيس جواباً عن عمل ابن سينا الضخم، المعروف اختصاراً بـ "القانون" الذي يمكن أن تقرأ المزيد عنه في قسم "كسور العظام".

اشتهر تعليق ابن النفيس شهرة واسعة لأنه درس الدورة الرئوية ووصفها. شرح وظيفة القلب والرئتين، أي النظام التنفسي، مؤكداً أن الدم الخارج من بطين القلب ينقى في الرئتين لدى احتكاكه بالهواء الداخل من الجو الخارجي، ثم يعود إلى القلب قبل أن يُضخ إلى باقي الجسد.

نجد أن ابن النفيس قد ذكر تلك الآراء في كتاب آخر عنوانه "الرسالة الكاملية في السيرة النبوية" وهي قصة بطلها شخص اسمه كامل، مشابهة لقصة "حي بن يقظان" لابن طفيل، في هذه القصة يردّ ابن النفيس على بعض الآراء الصوفية التي تتضمنها قصة حي بن يقظان. وابن النفيس في أثناء عرضه القصة يشرح كيف يقوم كامل بتشريح الحيوانات ويكتشف دوران الدم من القلب إلى الرئتين ثم إلى القلب مرة أخرى ليُضخ إلى باقي الجسد.

يصف ابن النفيس في إحدى الفقرات تشريح القلب مخالفاً ابن سينا في ذلك، إذ يقول: "إن رأي ابن سينا بأن للقلب ثلاثة بطينات ليس صحيحاً. فللقلب بطينان فقط.... لا فتحة بينهما إطلاقاً. كما أن تشريح القلب يكذب ذلك، لأن الفاصل بين هذين التجويفين أسمك من أي مكان آخر. إن فائدة هذا الدم]الموجود في التجويف الأيمن أنه يذهب إلى الرئتين ليمتزج بما فيهما من هواء، ومن ثم يمر عبر وريد رئوي إلى التجويف الأيسر من القلب....".



نظام الدورة الدموية. في القرن الثالث عشر شرح ابن النفيس الدورة الدموية الرئوية، أي نظام مزج الدم بالأوكسجين في الرئتين. يضخ البطين الأيمن الدم المفتقر للأوكسجين إلى الرئتين عبر شرايين رئوية حيث يؤكسج ويعود إلى الأذين الأيسر من القلب عبر أوردة رئوية. في القرن السابع عشر اكتشف وليام هارفي نظام الدورة الدموية الكامل الذي يعود الدم بموجبه من أقاصي الجسم (الأسهم الزرق تشير إلى اتجاه الدم نحو القلب كما هو موضّح في الرسم).

يشرح ابن النفيس عمل الدورة الرئوية بقوله: إن النظام قائم على حركة الدم من حجرة في القلب إلى الرئتين ثم يعود إلى حجرة مختلفة في القلب". ويرى أن الدم المغذي الذي ينتجه الكبد يتوزع عبر الأوردة إلى أجزاء الجسم المحيطة وأعضائه كلها، في حين يتدفق الدم الذي يأخذ الهواء المشبع بالأوكسجين من الرئتين عبر الشرايين إلى أنحاء الجسم. ونص اكتشافه على أن الدم الوريدي الآتي من البطين الأيمن للقلب لا بدّ أن يمر عبر الرئتين قبل عودته إلى البطين الأيسر كي يتعزز بالأوكسجين من الرئتين، وعندئذ يدخل الشرايين بصفته دماً شريانياً.

وقال ابن النفيس بالحرف الواحد: ".... يجب أن يصل الدم من الحجرة اليمنى للقلب إلى الحجرة اليسرى، ولا ممر مباشراً بينهما. الحاجز القلبي السميك غير مخرّم، وليس فيه مسام مرئية كما كان يعتقد بعضهم، ولا مسام غير مرئية كما كان يعتقد جالينوس. يجب أن يتدفق الدم من الحجرة اليمنى عبر شريان رئوي إلى الرئتين وينتشر في حويصلاتهما ويختلط بالهواء، ويمر عبر وريد رئوي حتى يصل إلى الحجرة اليسرى من القلب....".

يترجم هذا الكلام باللغة الحديثة على النحو الآتي: الدم الذي يحوي على فضلات يدخل إلى الأذين الأيمن للقلب عبر "الوريد الأجوف". ولدى امتلاء الأذين الأيمن يتقلص فيدفع الدم عبر صمام وحيد الاتجاه إلى البطين الأيمن، فيمتلئ البطين ويتقلص مرسلاً الدم إلى شريان رئوي يتصل بالرئتين. في الأوعية الشعرية يُستعاض عن ثاني أوكسيد الكربون الموجود في الدم فيحل محله الأوكسجين. الدم الغني بالأوكسجين يدخل الوريد الرئوي عائداً إلى الأذين الأيسر الذي يمتلئ بالدم ويتقلص ليدفع الدم المملوء بالأوكسجين عبر صمام وحيد الاتجاه إلى البطين الأيسر. يتقلص هذا البطين دافعاً الدم عبر الشريان الأبهر إلى أنحاء الجسم.

لم تعرف هذه الحقائق المهمة في إوروبا إلا بعد ثلاثمئة سنة عندما ترجم أندرياس ألباغو البيلوني (Andreas Alpago of Belluno) بعض كتابات ابن النفيس إلى اللاتينية عام 1547. في المرحلة اللاحقة جرت محاولات لتفسير الدورة الدموية بما فيها محاولة ميكاييل سيرفيتوس (Michael Servetus) في كتابه Christianismi Restitutio الذي نُشر عام 1553، ومحاولة ريلدوس كولومبو (Realdus Colombo) في كتابه التشريح De re Anatomica الصادر عام 1559، وأخيراً محاولة وليام هارفي الذي نسب إليه اكتشاف الدورة الدموية الكاملة، في حين ظل ابن النفيس هو الرائد.

لم ينسب هذا الاكتشاف إلى ابن النفيس إلا عام 1957. كان قد مضى على وفاته سبعمئة سنة، إذ توفي عام 1288م، بعدما وهب بيته وخزانة كتبه إلى البيمارستان المنصوري الذي كان قد أنشىء حديثاً في القاهرة.





كسور العظام عند ابن سينا

كان ابن سينا طبيباً عالماً من الطراز الرفيع، حتى أنه قورن بجالينوس، الطبيب الإغريقي القديم، وكان يعرف باسم "جالينوس المسلم". تنافست أمم عديدة للاحتفاء بذكراه السنوية. وكانت تركيا أول المبادرين لذلك، عام 1937، عندما احتفلت بمرور تسعمئة سنة على وفاته. ولتقريظ إسهامه في تطوير العلوم الفلسفية والطبية احتفلت به منظمة اليونسكو عام 1980 بعد ألف سنة من مولده.

ولد ابن سينا في أفشانا في أوزباكستان اليوم، وغادر مسقط رأسه وهو في العشرين، وقضى بقية حياته في مدن فارسية مختلفة، وأكبّ على العلوم حتى أصبح فيلسوفاً وطبيباً مشهوراً. ألف 276 كتاباً كلها بالعربية ما عدا رسائل كتبها بالفارسية. ولسوء الحظ فقد ضاع معظم هذه الأعمال، وبقي منها 68 كتاباً أو رسالة، موزعة في مكتبات الشرق والغرب.

ألّف ابن سينا في فروع العلم كلها، ولكنه كان مهتماً أكثر بالفلسفة والطب، لذلك سماه بعض المؤرخين المحدثين "فيلسوفاً" أكثر مما عدّوه "طبيباً"، وآخرون في القرون الأوروبية الوسطى قالوا عنه: "أمير الأطباء".

أغلب أعمال الشيخ الرئيس ابن سينا تنتمي إلى ميدان الطب الذي صنّف فيه 43 كتاباً. ووضع 24 كتاباً في الفلسفة، و26 كتاباً في الفيزياء، و31 كتاباً في الدين، و23 كتاباً في علم النفس، و15 كتاباً في الرياضيات، و22 كتاباً في المنطق، و5 كتب في تفسير القرآن. كما كتب في الزهد والحب والموسيقى.. علاوة على بعض القصص.

يُعد كتاب "القانون في الطب" الذي ألّفه بالعربية أهم مؤلفاته، ترجم إلى اللاتينية، وعرف في الإنكليزية بعنوان The Canon. وصف بعض المؤرخين هذا الكتاب بأنه أشهر كتاب في الطب على الإطلاق، لأنه مرجع فريد مملوء بالمعرفة الطبية التي جمعها ابن سينا من حضارات عديدة.



الصفحة الأولى من أولى مقالات كتاب "القانون" لابن سينا، من مخطوط يعود إلى القرن الخامس عشر تقريباً. تبدأ الصفحة بالبسملة والسلام على النبي محمد ﷺ وأهل بيته وصحابته.

"من أراد أن يكون طبيباً نطاسيّاً فعليه أن ينتمي لابن سينا".

قول أوروبي قديم شائع



بحلول القرن الثاني عشر كان ابن النفيس المتوفى عام 1288م قد وضع أسساً لكتاب "القانون لابن سينا" لتكون أفكاره سهلة المنال، وكتب عليها تعليقات لتوضيح محتواه. وأقصر نسخة عرفت باسم "موجز القانون" أو "الموجز في الطب" كتبها في بلاد الشام.

يتألف كتاب "القانون" من خمسة أقسام؛ الأول عن المبادئ العامة للطب "الأمور الكلية من علم الطب"، والثاني علم العقاقير "في الأدوية المفردة"، والثالث الأمراض التي تصيب أجزاء معينة من الجسم "في الأمراض الجزئية الواقعة بأعضاء الإنسان من الرأس إلى القدم، ظاهرها وباطنها"، والرابع أمراض لا تختص بجزء واحد من الجسم، كالحميات والأضرار الناجمة عن الجروح والرضوض، مثل الكسور وانزياح بعض العظام والمفاصل عن مواضعها، إضافة إلى موضوع الزينة بعنوان "في الأمراض الجزئية التي إذا وقعت لم تختص بعضو وفي الزينة"، وخصص ابن سينا المقالة الأخيرة لوصفات الأدوية المركبة (الأقرباذين). ويحتوي القسم الرابع على فصلين أو فنين يتعلقان بالكسور، وهما الفنان الرابع والخامس، ويستغرقان سبع مقالات: يهتم الفن الرابع بالكسر والجبر والخامس بالجبر فقط.

يصف الفن الرابع المختص بالكسر والجبر (المعنون "في تعرف الاتصال سواء ما يتعلق بالكسر والجبر") فيتحدث عن الكسور بصورة عامة. أما الفن الخامس (المعنون "في الجبر") فيدرس كسور كل عظم على انفراد، وبهذه الصيغة من الشرح والتوضيح، أتى تنظيم كتاب "القانون" مماثلاً لصيغة الكتب الطبية المقررة في الجامعات الحديثة. ومن الناحية الطبية فقد لفت الانتباه إلى ضرورة عدم تجبير الكسر على الفور، ناصحاً بتأخير ذلك إلى ما بعد اليوم الخامس. ويعرف هذا اليوم بـ "نظرية التجبير المؤجل"، ويعد الآن الأستاذ جورج بيركنز (George Perkins) رائد هذه النظرية.

لقد تحدث ابن سينا عما يسمى الآن "كسر بينيت" (Bennet's fracture)، اصطلح عليها سنة 1882. وكتاب "القانون" في تنظيمه وشموليته وأسلوب شرحه جعلته أكثر الكتب الطبية انتشاراً في بلاد الإسلام وفي البلدان الأوروبية. عرف الكتاب عبر أوروبا بترجمته اللاتينية التي أنجزها جيرارد الكريموني في القرن الثاني عشر. وبقي متداولاً في المدارس الطبية في لوفان (Louvain) ومونبيلييه (Montpellier) حتى القرن السابع عشر، ويذكر- برواية ضعيفة- أن تداوله في جامعة بروكسل كان حتى بداية القرن العشرين.

"كان الطب غائباً حتى ابتكره أبقراط، وكان ميتاً حتى أحياه جالينوس، وكان مشتتاً مبعثراً حتى جمعه الرازي، وكان ناقصاً حتى أكمله ابن سينا".

دي بور (De Poure)
طبيب أوروبي

غلاف الطبعة اللاتينية لكتاب "القانون في الطب" لابن سينا.





مفكرة طبيب العيون

يكاد لا يخلو أي كتاب من كتب الطب التي ألفها المسلمون قبل ألف سنة من فصل أو أكثر يتعلق بأمراض العين. وكانت دراستهم في هذا المجال محدودة لأنهم استخدموا في تجاربهم عيون الحيوانات بدلاً من عيون البشر تفادياً لتشريح جسم الإنسان لهذه الأغراض. ومع ذلك لم يمنع هذا من وضع أقدم الصور لتشريح العين.

كان أطباء العيون "الكحالون" يجرون عمليات، ويشرحون، ويكتشفون، ويدونون خبراتهم في الكتب والرسائل المتخصصة. ألفوا ما يناهز ثلاثين كتاباً تعليمياً، تحتفظ المكتبات منها اليوم بأربعة عشر كتاباً، كما ذكر يوليوس هيرشبيرغ (Julius Hirschberg)، مؤرخ الطب الألماني البارز في بداية القرن العشرين.

استخدم أطباء العيون في بلاد الإسلام مصطلحات حديثة مثل "الملتحمة" و"القرنية" و"العنّبة" (غشاء القزحية الخلفي) و"الشبكية". وشاعت آنذاك عمليات أمراض الجفون كالتراخوما (التهاب الملتحمة الجيبي أو الحثار) والتصلب الداخلي للجفون. كما عالجوا الغلوكوما (الزرق أو الماء الأسود)، وارتفاع ضغط العين الداخلي ("صداع البؤبؤ"). بيد أن أعظم إسهام قدمه الكحالون المسلمون كان علاج السدّ (الكتراكت أو المياه البيضاء).

إن الكلمة الأصلية للسدّ (الكتراكت، تعني في اللغة العربية المياه البيضاء)، وهي "نزول الماء إلى العين"، حيث يتجمّع في العدسة فيجعلها ضبابية وغائمة.

عمّار الموصلي، الكحال العراقي من القرن العاشر، صمم من أجل استعادة البصر إبرة جوفاء أدخلها في الحافة عند اتصال القرنية بالملتحمة لشفط المياه البيضاء. وما زال نمط هذه العملية متبعاً مع إضافة بعض التقنيات الحديثة كتجميد عدسة العين قبل الشفط.



وقد ألف الموصلي "كتاب المنتخب في علاج أمراض العين وعللها ومداواتها بالحديد" بحث فيه ثمانية وأربعين نوعاً من أمراض العيون. تحتفظ مكتبة الإسكوريال، جنوب مدريد في إسبانيا، بمخطوط ثمين من هذا الكتاب الموسوعي في الكحالة تحت رقم 894.

كان عمل الموصلي بالعربية فقط حتى القرن الثالث عشر عندما ترجم إلى العبرية ثم ترجمه الأستاذ هيرشبيرغ إلى الألمانية عام 1905. وقد كتب هذا المؤرخ البارز عن الموصلي فقال عنه: "أمهر جراحي العيون العرب".

ومن أشهر أطباء العيون في الإسلام علي بن عيسى الكحال، الذي كان معاصراً للموصلي، وهو عاش ببغداد في القرن العاشر. ألف ابن عيسى كتاب "تذكرة الكحالين"، وكان أكمل كتاب تعليمي في أمراض العيون يتضمن وصف 130 مرضاً منها، بما في ذلك عدة أشكال من التراخوما والرمد (التهاب العين). ترجم إلى اللاتينية وطبع في مدينة البندقية (Venice) عام 1497، وترجمه الأستاذ هيرشبيرغ وزميله، جراح العيون، ليبرت (Lippert) إلى الألمانية عام 1904. وظهرت النسخة الإنكليزية التي أنجزها طبيب العيون الأمريكي الأكاديمي كاسي وود (Casey Wood) عام 1936.

بقي كتاب "تذكرة الكحالين" لابن عيسى مرجعاً لقرون عديدة. إنه أقدم عمل إسلامي كامل في طب العيون. كتب الدكتور سيريل إلغود (Cyril Elgood)، مؤرخ الطب البريطاني في القرن العشرين، يقول: "الجزء الأول مخصص لتشريح العين، والجزء الثاني لأمراضها الخارجية، والثالث لأمراضها الداخلية التي لا تظهر بالفحص... إن أدنى مقاربة قام بها علي بن عيسى للمفهوم الحديث

"عندما كانت أوروبا غارقة في ظلام العصور الوسطى أضاء المسلمون مصابيح علمنا (طب العيون) وغذوه- بدءاً بالوادي الكبير (Guadalquivir) في إسبانيا إلى النيل في مصر ونهر جيحون (Oxus) في روسيا. كانوا سادة طب العيون في أوروبا خلال عصورها الوسطى".

الأستاذ يوليوس هيرشبيرغ وهو يختتم خطابه أمام الجمعية الطبية الأمريكية (American Medical Associacion) في يوليو 1905



منظر لتشريح العين، من مخطوطة تعود إلى القرن الثاني عشر تشير إلى مقالة حنين بن إسحاق في طب الكحالة، وهو مسيحي من بغداد عاش في القرن التاسع. لاحظ أن المسلمين والمسيحيين واليهود كانوا يعملون معاً في ظل الحضارة الإسلامية، ضمن مجتمع متجانس، يخلو من التحيز أو العداء.



"منذ ألف سنة ميلادية خلت لم يفتأ الأطباء المسلمون يبذلون جهوداً مضنية للحيلولة دون الإصابة بالعمى. الرازي أول طبيب وصف العمل الانعكاسي لبؤبؤ العين، وفي الوقت نفسه تقريباً ابتكر الموصلي تقنية شفط المياه البيضاء باستخدام إبرة مجوفة".
قياس البصر اليوم (Optometry Today).
من منشورات جمعية المختصين بقياس البصر (Association of Optometrists)
في إنجلترا، 28 مارس 1987.

"المرشد في الكحل"

كتاب محمد بن قسوم بن أسلم الغافقي، وهو كحال من قرطبة الإسلامية، عاش في نهاية القرن الثاني عشر الميلادي. لم ينحصر اهتمامه بالعين فقط بل درس بالتفصيل علاقة جهاز الرؤية البشري بالرأس وأمراض الدماغ

لمرض العيون بوصفه تعبيراً عن مرض عام هي قوله: إن على الطبيب الممارس أن يتأكد من أن الخلل في الرؤية ربما يكون نتيجة لمرض في المعدة أو الدماغ، كما قد يكون سببه، وبالقدر نفسه، بداية الكتاراكت".

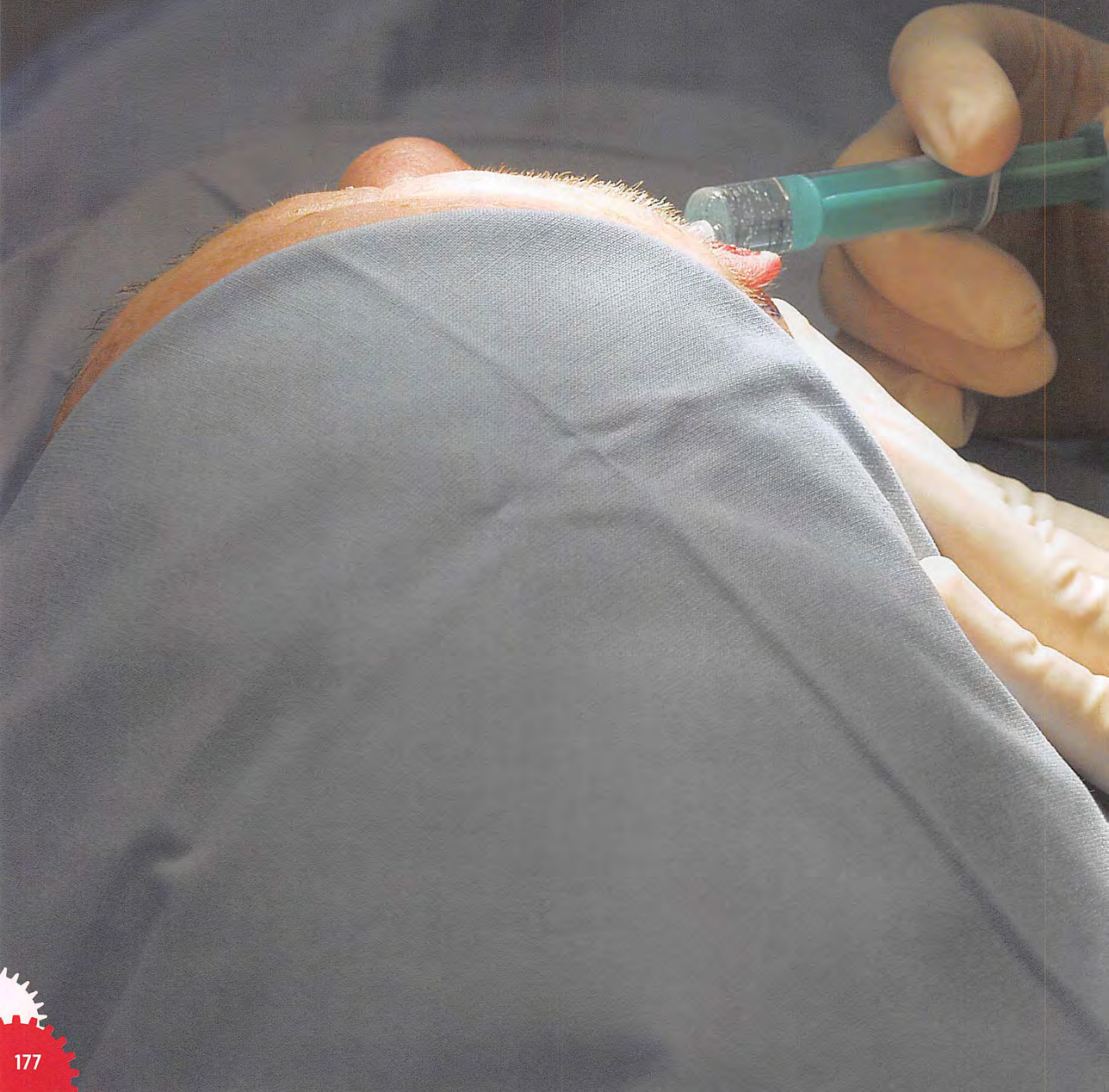
لم يكن ابن عيسى جراح العيون الوحيد الذي قال إن أمراض العين ربما تكون علامة على أمراض أخرى، إذ ألف أبو روح محمد بن منصور بن عبد الله المعروف بالجرجاني من بلاد فارس نحو عام 1088 كتاب "نور العيون"، وتحدث في أحد فصوله عن الأمراض الخفية التي تظهر علاماتها واضحة في العيون وفي الرؤية كشلل العصب الثالث، واضطرابات الدم، والسُميّة.

أقيم تمثال نصفي في قرطبة بجنوب إسبانيا لطبيب العيون محمد بن قسوم بن أسلم الغافقي تخليداً لذكراه. كان يقيم في قرطبة ويمارس مهنته فيها، وفيها أيضاً ألف كتابه "المرشد في الكحل". لم يكن الكتاب لأمراض العيون فقط بل أعطى تفاصيل عن الرأس وأمراض الدماغ.

قال راجح عمر في برنامج "بي بي سي": "تاريخ أوروبا الإسلامي": "إن علاج الغافقي لمرض تراخوما العين ظل متبعاً حتى الحرب العالمية الأولى". تمثاله النصفي في مستشفى البلدية بقرطبة حيث أقيم عام 1965 في ذكرى مرور ثمانمئة عام على وفاته.

يعد مرض الكتاراكت في المملكة المتحدة اليوم أكثر أسباب العمى شيوعاً عند من تجاوزت أعمارهم الخمسين، وتفيد تقارير طبية صادرة عن أطباء العيون في الكلية الملكية بلندن أن: "جراحة الكتاراكت قد أسفرت عن نتائج رائعة وغيرت حياة المرضى. لقد أجرت هيئة الخدمات الصحية القومية (NHS) في إنجلترا عام 2005 أكثر من ثلاثمئة ألف عملية لعلاج الكتاراكت، الأمر الذي جعلها أكثر العمليات شيوعاً في البلاد". فمن يخطر بباله أن عمل الموصلي في القرن العاشر هو الذي أرسى قواعد إجراء عملية جراحية شاع انتشارها في القرن الواحد والعشرين على نحو يكاد لا يصدق.

لم تتغير كثيراً عملية إزالة الكتراكت
من العين منذ زمن الموصلي.



الــتــلــقــيــح

كان التلقيح حتى فترة قريبة موضع جدال، إذ رُفضت فكرته بادئ الأمر عندما دخلت إنجلترا أول مرة قبل ثلاثمئة سنة تقريباً. كان الأتراك العثمانيون بالأناضول يعرفون أساليب التلقيح، ويسمونه "أشي" (Ashi) أو التطعيم، وقد ورثوا هذه المعرفة عن قبائل تركية قديمة. كذلك كان معروفاً في شمال أفريقيا.



التلقيح عملية يعطى بموجبها الملقَّح جرعة ضعيفة خاملة من الميكروب الذي يسبب المرض، فتحفز هذه المتعضيات جهاز المناعة في الجسم لإنتاج أجسام مضادة للمرض. واليوم يحتاج تطوير لقاحات جديدة إلى مدة تتراوح بين ثماني سنوات واثنتي عشرة سنة، وينبغي اختبار أي لقاح جديد بدقة قبل التأكد من سلامته.

اكتشف الأتراك أنهم عندما كانوا يلقحون أطفالهم ضد جدري البقر المأخوذ من صدور الأبقار فإنهم لا يصابون به. وقد أدخلت السيدة مونتاغيو (Lady Montagu)، زوجة السفير الإنجليزي في إسطنبول بين عامي 1716 و1718، هذا النوع من التلقيح وغيره إلى إنجلترا، بعدما اطلعت على أساليب الأتراك في التلقيح. واهتمت كثيراً بالتلقيح ضد الجدري بعد موافقتها على أن يلقح ابنَها جراحُ السفارة تشارلز مايتلاند (Charles Maitland).

وفي أثناء وجود السيدة مونتاغيو في إسطنبول بعثت بسلسلة رسائل إلى إنجلترا تصف فيها بالتفصيل عملية التلقيح. ولدى عودتها إلى إنجلترا تابعت نشر الأسلوب التركي في التلقيح، فلقحت فعلاً عدداً من أقاربها. غير أنها واجهت معارضة عنيفة ضد مبادرتها الرامية إلى استخدام التلقيح في العلاج الطبي. ولم تنبع هذه المعارضة من السلطات الكنسية فقط، بل من أوساط طبية عديدة. وبفضل ثباتها وعنادها انتشر التلقيح على نطاق واسع وحقق نجاحاً باهراً.



السيدة ماري وورتلي مونتاغيو (Lady Mary Wortley Montagu)، 1689م- 1762م، أدخلت اللقاح المضاد للجدري من تركيا إلى إنجلترا.



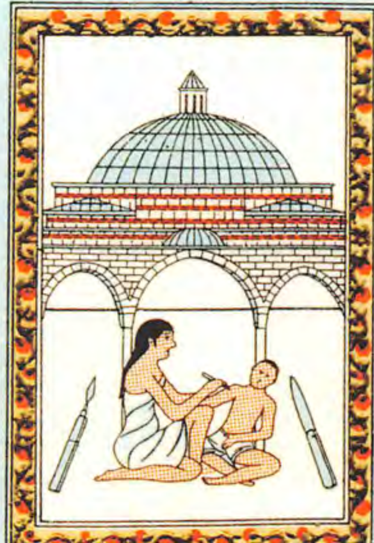
بثرة جدري البقر لجيمس غيلراي (James Gillray). صورة مصغرة للتلقيح عام 1802 في مستشفى القديس بانكراس (St. Pancras) للجدري والتلقيح، تبين الدكتور جينر (Dr Jenner) وهو يلقح المرضى.

دخل الابتكار الهائل إلى إنجلترا حين سلّم الدكتور إيمانيول تيموني (Emmanual Timoni)، طبيب عائلة مونتاغيو في إسطنبول، وصفاً لعملية التلقيح إلى الجمعية الملكية (Royal Society) عام 1724. ثم تبنت التلقيح كلٌ من إنجلترا وفرنسا قبل نحو نصف قرن من إدوارد جينر (Edward Jenner) الذي نسب إليه اكتشاف التلقيح.

يعتقد الآن أن إدوارد جينر "سمع" في عام 1796 أن جدري البقر يعطي مناعة ضد الجدري، وذلك عندما رأى حالة الصبي جيمس فيبس (James Phipps) البالغ من العمر ثماني سنوات، والذي أصيب بجدري البقر من جرح في يد الحلابة سارة نيلمس (Sarah Nelmes).

أحيت تركيا عام 1967 الذكرى المئتين والخمسين لأول تلقيح ضد الجدري. ويبين الطابع طفلاً يُلقَّح وعلى خلفية الطابع قبة إسلامية، وفي واجهته مبضع جراح.

ومن الجدير بالذكر أن التلقيح وصل إلى إنجلترا بطريق آخر: فقبل اكتشاف جينير بستين عاماً كتب قاسم الغيدة آغا، سفير طرابلس إلى لندن، بحثاً عن التلقيح ضد مرض الجدري في شمال إفريقيا مما أدى إلى انتخابه عضواً زميلاً في الجمعية الملكية البريطانية سنة 1728 (Fellow of the Royal Society). أصبح بذلك ثاني عالم عربي يحوز هذه المنزلة العلمية الرفيعة بعد محمد بن أبغالي، سفير المغرب بلندن الذي انتخب عضواً زميلاً سنة 1726.



طابع أصدرته سلطة البريد التركية عام 1967 للاحتفاء بذكرى مرور مئتين وخمسين عاماً على إجراء أول تلقيح ضد الجدري.

"منذ أكثر من مئتي سنة أسهمت اللقاحات إسهاماً لا يضاهى في الصحة العامة... ولنتأمل قائمة الأمراض الفتاكة حالياً التي كانت ذات يوم مصدر هلع ورعب وأصبحت اليوم تحت السيطرة بفضل اللقاحات".

ريتشارد غلاغر (Richard Gallagher)، محرر المجلة العالمية "العالِم" (The Scientist)



طب الأعشاب

كانت الحدائق قبل ألف سنة بمثابة مخابر علمية، يرعاها علماء بارزون كتبوا كراسات عن الخصائص الطبية للنباتات. لم يكن طب الأعشاب آنذاك طباً بديلاً، بل كان جزءاً من الممارسة الطبية ذاتها. وكانت المستشفيات تتوفر على حدائق مليئة بالأعشاب لاستخدامها في الطب، وكانت تكتشف أدوية جديدة يُعالج بها.

اكتشف الإنسان الخصائص العلاجية للأعشاب منذ فجر الحضارة. ففي مصر وأرض ما بين النهرين والصين والهند سجلات قبل اختراع الكتابة تظهر التقاليد والأعراف التي كانت سائدة في هذا المجال. أما في الغرب، فأول عمل يتحدث عن الأعشاب (يتضمن قائمة بالأعشاب ويشرح خصائصها) كتبه بالإغريقية في القرن الثالث قبل الميلاد ديوقليس من كاريستوس (Diocles of Carystus) ثم تلاه كراتيواس (Crateuas) في القرن الأول الميلادي، غير أن الكتاب الذي اشتهر من التراث الإغريقي في هذا المجال، وهو الوحيد الذي وصل إلى الأجيال اللاحقة، هو "كتاب الحشائش" أو "كتاب ديوسقوريدس (Dioscorides) في الأدوية المفردة" (De Materia Medica) ألفه عام 65م. وقد ظل هذا الكتاب مرجعاً وحيداً يتداوله علماء الأعشاب الإغريق والرومان مدة طويلة قبل أن يترجم إلى العربية في صدر العصر العباسي الأول.

وعندما امتدت بلاد الإسلام وتوسعت، عثر التجار والرحالة على نباتات وأشجار وبذور وبهارات غريبة لم تكن معروفة لديهم من قبل، فجمعوا عدداً كبيراً من العينات الخام وحملوها إلى بلدانهم مصحوبة بالمعرفة المتعلقة باستخدامها. مشط المسلمون العالم وخبروا

صفحة من مقالة في علم النبات باللغة العربية تعود إلى القرن الخامس عشر.



"ويُسقَون فيها كأساً كان مزاجها زنجبيلا".

(قرآن كريم، سورة الإنسان، الآية 17)؛ يذكر القرآن الكريم الزنجبيل أحد مشروبات الجنة، ويستخدم اليوم لعلاج الغثيان والقيء







أنواع نباتية مختلفة من رسالة ابن البيطار، وهو من مالقة، عاش في القرن الثالث عشر، تشرح مقالته فيزيولوجيا النباتات وأوصاف البيئة الصالحة لبذرها، وكيفية صيانتها. اليمين من مخطوطة "الكافي"،واليسار من مخطوطة "الفلاحة".

بيئاته المختلفة، ووصلوا حتى منطقة السهوب في آسيا وجبال البرانس في الجنوب الغربي لأوروبا. وساعدهم توافر الورق واستخدامه الواسع على تسجيل آثار رحلاتهم وملاحظاتهم من غير إهمال.

وبفضل هذا الكم الهائل من المعطيات والمواد المقترنة بمعرفتهم الطبية العلمية، توافرت أدوية نباتية وتقليدية كثيرة. وكانت هذه الاكتشافات تعني أن معلومات هائلة قد أسفرت عن أعمال موسوعية انطلقت إلى العالم.

ألّف ابن سمجون المتوفى سنة 1002 كتاب "الجامع لأقوال القدامى والمحدثين من الأطباء والمتفلسفين في الأدوية المفردة" وصف فيه النباتات الطبية والأدوية المستخلصة منها. كما أن ابن سينا، في القرن الحادي عشر، ضمّنَ كتابه "القانون" قائمة بمئة واثنين وأربعين خاصية من خصائص العلاجات النباتية.

تطور علم النبات، المتخصص في دراسة النباتات، جنباً إلى جنب مع تقدم المعرفة في الاستخدام الطبي للنباتات. ففي حين أن علماء كانوا يجمعون قوائم طويلة من النباتات في كتب مثل "كتاب النبات" لأبي حنيفة الدينوري الملقب بشيخ علماءالنبات، كان آخرون مثل الرازي، عالم الطب في القرن العاشر، يستخدم نبات اللحلاح دواء لعلاج النقرس.

وعندما أصبح علم النبات علماً أكاديمياً، كانت الكيمياء تتقدم بسرعة. وساعد هذان العاملان على دفع الطب النباتي إلى الأمام. واقترن ذلك بظهور آلات متطورة لرفع المياه وتقنيات الري الجديدة في القرن العاشر، مما أدى إلى انتشار الحدائق التجريبية وزراعة الأعشاب.

كانت الأندلس نقطة انطلاق التطور الذي عرفه علم النبات، ففي القرن الحادي عشر ظهر في طليطلة أولى الحدائق النباتية الملكية في أوروبا، وتبعتها إشبيلية.

"... وورق الشجرة لشفاء الأمم".

الكتاب المقدس، العهد الجديد، الرؤيا، الإصحاح 22، الفقرة 2



علماء أعشاب صينيون يعدون أدوية مستخرجة من النباتات.

أقصى اليسار بعكس اتجاه عقارب الساعة: كرمة من مقالة عربية في علم النبات من القرن الخامس عشر؛ يسلم ديوسقوريدس تلميذه جذر نبتة اليبروح بوصفها دواء فعالاً جداً [من ترجمة كتاب ديوسقوريدس "كتاب الحشائش" (De Materia Medica) التي نسخت في مطلع القرن الثالث عشر]. ولولا العلماء المسلمون الأوائل ما كنا لنعرف مدى إسهامات الإغريق. انظر كذلك كيف ألبس يوسف الموصلي من بغداد، مؤلف هذه المخطوطة، ديوسقوريدس جلباب العالم المبجل إذ لم يجعل قدميه في الصورة يمسان الأرض، لأن الموصلي كان يحترم الطبيب اليوناني؛ أنواع من الحشائش أخذت من مقالة لابن البيطار المالقي؛ تفريغ (بزل) شجرة البلسم كما ظهرت في مخطوطة فارسية تعود إلى القرن الخامس عشر.

كانت هذه الحدائق في البداية حدائق للاستمتاع والمسرَّة، ولكنها قامت في الوقت نفسه مقام الأراضي التجريبية لأقلمة النباتات المستجلبة من الشرقين الأدنى والأوسط. وللمزيد من المعلومات في هذا الباب، يمكنك قراءة الفقرات المخصصة لابن البيطار في قسم "الصيدلة". وكتابه "الجامع لمفردات الأدوية والأغذية" يعد موسوعة صيدلانية ضخمة، تعكس معرفته الواسعة بالنباتات ومنافعها. درس ابن البيطار في هذا الكتاب نحو ثلاثة آلاف نبتة مختلفة وعرض خصائصها الطبية.

يعدّ "كتاب الأدوية المفردة" لأبي جعفر الغافقي المتوفى عام 1165 من أفضل الكتب في طب الأعشاب، ويتميز بدقة استثنائية، أعاد نشره في مصر عام 1932 ماكس مايرهوف (Max Mayerhof).

وفي القرن العاشر كتب ابن جُلجل تعليقاً على "كتاب الحشائش" لديوسقوريدس المذكور، وترجمه إلى العربية مرة أخرى مضيفاً مواد جديدة مثل التمر الهندي والكافور وخشب الصندل والهال. كما وصف نباتات جديدة كثيرة وحدد خصائصها وأبرز قيمتها الطبية لعلاج أمراض متعددة.

من ابتكارات المسلمين البسيطة في طب الأعشاب أنهم راقبوا تأثيرها في المريض؛ فكان ذلك ذا أثر عظيم مع أنه يبدو اليوم أمراً واضحاً تماماً، ولكنهم سبقوا إلى استخدام الأساليب العلمية في التجارب وراقبوها، واعتمدوا عليها في وقت مبكر.

كانت الكتب المؤلفة في طب الأعشاب نادرة في أوروبا خلال عصورها الوسطى، ولم تكن معروفة إلا لعدد قليل من العلماء. وظل الأوروبيون حتى نهاية القرن الخامس عشر يستخدمون الترجمات اللاتينية المأخوذة عن العربية المترجمة بدورها عن الإغريقية. فعلى سبيل المثال طبع كتاب ديوسقوريدس خلال القرن السادس عشر نحو ثمانٍ وسبعين طبعة.

أُحبط علماء النبات الأوروبيون بسبب الجهل، وسوء الممارسة، وأخطاء في الترجمات الإغريقية الأولى، إذ لم يكونوا قادرين على تحديد المكونات بصورة صحيحة، لأنها وصفت باللهجات المحلية. كل هذا جعل السير توماس إليوت (Sir Thomas Elyot)، وهو دبلوماسي إنكليزي من علماء القرن السادس عشر، يخبر قراءه بأنه لم يفهم من القدماء شيئاً، وأنهم "لم يقدموا أي فائدة في ما يخص صحتي".

ولحسن الحظ أحجم طب الأعشاب عن استخدام دم الأم الذي كان يضاف إلى وصفات طبية معينة في أوروبا في العصور الوسطى. واليوم يستخدمُ الطبَّ التكميليَ فردٌ بريطانيٌ واحد من كل خمسة. ووفق مسح جديد يلجأ واحد من كل عشرة أفراد إلى التداوي بالأعشاب أو المداواة المثلية/ المتجانسة. كما وتقدر ميزانية صناعة الطب التكميلي والبديل بمليارات الجنيهات الاسترلينية سنوياً.

طب الأعشاب، الذي طوره المسلمون يستعيد أهميته حين أخذ أطباء الأعشاب فى الظهور، كما نجد أن طب الأعشاب ما زال متأصلاً في القرى والمناطق الريفية منذ قرون وبقي جزءاً لا يتجزأ من التقاليد والأعراف.






ومن مفردات ابن البيطار





الصيـدلة

في كل شارع عام أو سوق كبيرة صيدلية. وعلى الرغم من تفاوت ساعات عملها فإن واحدة منها لا بدّ أن تكون مفتوحة باستمرار. ومن الصعب أن نتخيل حياة لا يسهل فيها النزول إلى الصيدلاني المحلي لشراء بعض ما يلزم حياتنا اليومية.

ليست هذه مفاهيم حديثة، بل كانت الصيدليات تنشأ وتنتشر في بغداد قبل ألف ومئة سنة. كان الصيادلة في مطلع القرن التاسع أصحاب حرفة مستقلة يديرون صيدلياتهم معتمدين على مهاراتهم في تركيب الأدوية وتخزينها وحفظها، والأبناء يرثون هذه المهنة من الآباء.

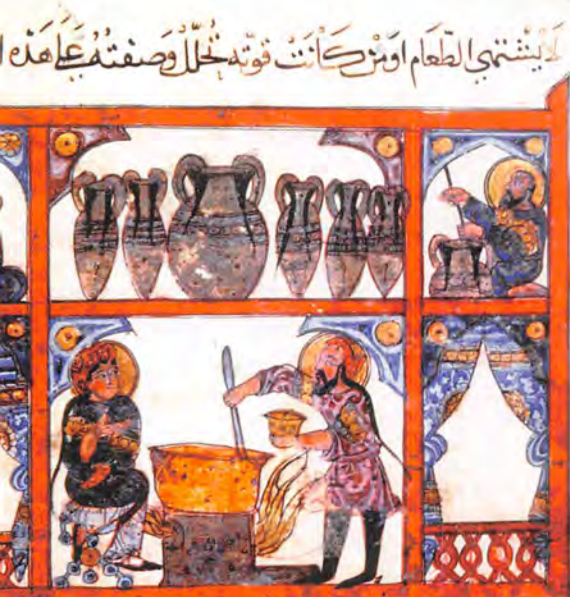
كانت صيدليات السوق التي تديرها عائلات معروفة تخضع من حين إلى آخر (خصوصاً في القرنين الثاني عشر والثالث عشر) إلى تفتيش يجريه مسؤول (Health and Safety Executive) تعينه الحكومة يعرف باسم "المحتسب"، وهو يستعين بمساعدين. كان ديوان الحسبة يفحص دقة الأوزان والمقاييس ونقاء الأدوية ومدة صلاحيتها، كما يخلص الناس من المحتالين والمشعوذين؛ لذلك كان على جميع الصيدليات الالتزام بقوانين الصحة والسلامة والخضوع للتفتيش، وكان مسؤولو المراقبة يهددون بإيقاع عقوبات جسدية مذلة إن هم ضبطوا غشاً في الأدوية.

لم توجد الصيدليات في الأسواق فقط، بل ووجدت المستشفيات والمستوصفات قبل ألف سنة.. وعلى غرار نظائرها اليوم، تضم وحدات خاصة بها لتصنيع الأدوية تشبه المختبرات البدائية وتنتج عقاقير متنوعة كالشراب والمعاجين والمراهم والمستحضرات الصيدلانية الأخرى.

ولذا، تطور الجانب العملي في الصيدلة إلى أقصى حد

"ما أنزل الله داءً إلا أنزل له دواء".

حديث نبوي شريف، رواه البخاري في صحيحه







أقصى اليسار: نسخة عربية من "كتاب الحشائش" لديوسقوريدس تبين صيدلية يعمل فيها كيميائيون بتحضير الأدوية.



وساهم في دعمه علماء مرموقون من القرن التاسع أمثال سابور بن سهل الذي كان أول طبيب يصف للمرضى علاجات وعقاقير متعددة، ومن أمثال الرازي الذي عزز المركبات الكيميائية في الدواء وشجع عليها، وابن سينا الذي وصف سبعمئة طريقة لإعداد الأدوية ووصف خصائصها ومفعولاتها وتعليماتها؛ والكندي الذي حدد كمية الجرعة الدوائية الصحيحة وطبقها، كل ذلك شكل أساس الصياغة الدوائية.

ألف البيروني "كتاب الصيدنة في الطب"، كان من أكثر الأعمال قيمة في حقل الصيدلة والأدوية، إذ تضمن تعريفاً مفصلاً بخصائص العقاقير، ورسم فيه الخطوط الرئيسة للصيدلة ولوظيفة الصيدلاني وواجباته.

ومن العلماء ذوي التأثير الطبيب الجراح عباس بن خلف الزهراوي الأندلسي، فقد كان رائداً في تحضير الأدوية يتقن التصعيد والتقطير؛ مما يعني قدرته على إنتاج سلسلة من الأدوية الجديدة. لم يقف عند هذا الحد، بل سار في خطوة أبعد، فكما استخدم الأوتار المعوية لخياطة الجروح الداخلية فقد استخدمها كذلك لتغليف المساحيق المركبة وتخزينها في حزيمات صغيرة جاهزة للبلع. لذلك فعندما تبلع كبسولة الدواء اليوم تذكر أن رائدها والمبشر بها كان قبل ألف سنة.

تُرجم كتاب الزهراوي "التصريف" إلى اللاتينية بعنوان "Liber Servitoris" وصار بإمكان القارئ الأوروبي أن يحضر الأعشاب الطبية وينتج منها أدوية مركبة ومعقدة. كما يبين الكتاب أساليب في إعداد المواد كالليثارج أو أول أكسيد الرصاص، والرصاص الأبيض، وكبريتيد الرصاص والنحاس المحروق، والمركزيد، والزرنيخ الأصفر، والكلس، والزاج بأنواعه والأملاح العديدة.

توصل أبو منصور موفق الهروي من هراة بأفغانستان إلى ابتكار جديد عندما ألف في القرن العاشر "كتاب الأبنية عن حقائق الأدوية"، وصف فيه أكسيد الزرنيخوز، وذكر معلومات عن حمض السيليكيك الذي يستخدم على شكل حبوب تساعد على تكوين غشاء للمعدة يقيها من الالتهاب. وميز بوضوح بين كربونات الصوديوم وكربونات البوتاسيوم، ولفت الانتباه إلى الطبيعة السامة لمركبات النحاس، خصوصاً الزاج النحاسي ومركبات الرصاص، كما ذكر كيفية تقطير ماء البحر للحصول على ماء صالح للشرب.

كان من الأهداف الأولى للصيادلة أن يكون عملهم منظماً ومرتبطاً بخبرة، ليكون ذا قيمة عملية قصوى للصيدلاني والطبيب الممارس. وكان هذا يعني إدراج العقاقير في قوائم بالترتيب الألفبائي لتسهيل الرجوع إليها واستعمالها.. وكانت الموسوعات الطبية متوافرة، علاوة على أعمال كاملة عن الاختصاصات الطبية.

شقت مقالات العقاقير هذه طريقها إلى أوروبا في القرن الثالث عشر بكل ما فيها من معلومات صيدلانية حيوية، فأثرت في الصيادلة الأوروبيين من أمثال يوهانز سانت أماند (Johannes of St. Amand) وبيترو دي أبانو (Pietro d'Abbano) الأستاذ في بادوفا (Padua) بإيطاليا من 1306م إلى 1316م. إن الأعمال التي شملت هذه الرحلة الأوروبية تضمنت كتباً ألفها ابن الوافد الأندلسي الذي نشرت أعماله باللاتينية أكثر من خمسين مرة. مؤلفه الأساسي "كتاب الأدوية المفردة" يقع في خمسمئة صفحة ألفه في خمس وعشرين سنة. وما الترجمة اللاتينية "De medicamentis simplicibus" سوى جزء بسيط من هذه الموسوعة الشاملة.

حين ترجم المؤرخ الأمريكي مارتن ليفي (Martin Levey) نصوصاً عربية عثر على معلومات عن العقاقير المركبة والمعقدة، والحبوب، والقريص، والمساحيق والشراب بأنواعه، والزيوت، والغسولات، ومعاجين الأسنان.



جرة فخارية فارسية من القرن الثاني عشر تستخدم في أغراض الصيدلة. كان الصيادلة يستخدمونها لتخزين الأعشاب المجففة والمعادن والأدوية الأخرى. ويمكن تنظيف سطح هذه الجرة المصقولة بسهولة.





قبل ألف سنة تعامل الزهراوي مع العقاقير المكونة من مساحيق ممزوجة، فخزنها في رزم من الأوتار المعوية التي كانت جاهزة للبلع، فكان بذلك رائداً يبشر بالكبسولات الحديثة.

يسار: مخطوطة عربية من القرن الثالث عشر فيها جداول صيدلانية، تعزى إلى ابن البيطار، وهي تبين أوصافاً لأعراض المرض وتحديد مكانه، وتطبيقات الدواء، والجرعة التي ينبغي أن يتناولها المريض.

إضافة إلى ما قام به ابن الوافد من تدقيق وتحقيق في عمل الأدوية والنوم والاستحمام، فقد ألف كتاباً في الفلاحة، لأن زراعة النباتات ورعايتها وعلم النبات والكيمياء والدواء والطب كانت كلها مقترنة بعضها ببعض اقتراناً وثيقاً.

وفي القرن الثالث عشر كان ابن البيطار المالقي الأندلسي عالم نبات رائداً، ومؤلفاً لأكبر موسوعة صيدلانية بقيت حتى يومنا هذا. يعد كتابه "الجامع لمفردات الأدوية والأغذية" عملاً شاملاً عن العقاقير البسيطة. وصف نحو ثلاثة آلاف نوع من الأعشاب الطبية أدرجها في قوائم بالترتيب الألفبائي. استقى ابن البيطار معلوماته من أكثر من مئة وخمسين مؤلفاً ونسج تلك المعلومات مع ملاحظاته الخاصة وأبحاثه الشخصية. نشرت نسخة لاتينية من الكتاب عام 1758م، وظهرت ترجمته الكاملة عام 1842م.

كتاب "الخلاصة الوافية للعطور" (Compendium aromatariorum) الذي ألفه في القرن الخامس عشر الطبيب المشهور صلاح الدين الأسكولي (Saladin of Ascolo) يقع في سبعة أجزاء، سار فيه على خطى التصنيف الإسلامي الأول للموضوعات، بما في ذلك: فحص الصيدلاني، ومؤهلاته المطلوبة، والأدوية البديلة، والعناية بالأدوية البسيطة والمركبة.

استوحى الصيادلة الأوروبيون هذه الأعمال بشكل واسع، فاشتغل الطبيب الفلورنسي لودوفيكو دال بوزو توسكانيللي (Ludovico dal Pozzo Toscanelli) في كلية فلورينتين للأطباء التي أصدرت في القرن السابع عشر طبعة من "رسالة لندن في خصائص الأدوية وتركيبها" احتوت على قائمة بالنباتات والمعادن، والعقاقير البسيطة والمركبة للاستعمالات الخارجية والداخلية، وفيها كذلك أنواع من الزيوت والحبوب واللبخات واللصقات، وكلها تظهر التأثير الإسلامي.

أنعش الصيدلة الإسلامية حديثاً مؤرخ أمريكي يدعى مارتن ليفي (Martin Levey) عندما ترجم قبل موته في عام 1977م نصوصاً عربية، واستخرج بفضل الحفائر الأثرية قوائم هائلة من المعالجات الدوائية، وكتباً عن السموم، وإعداد الأدوية، ووصف استعمالاتها، والأدوية البديلة (في حال عدم توافر دواء ما لسبب ما، يمكن التعويض عنه بدواء بديل). وجد ليفي معلومات عن العقاقير المركبة، والحبوب والمساحيق والشراب بأنواعه، والزيوت والغسولات ومعاجين الأسنان. كل هذه المعلومات تذكرنا مرة أخرى بأن أولئك الذين سبقونا بألف سنة كانوا يستفيدون من الأدوية والأبحاث المتقدمة.

[illegible]	منفعته في جميع البدن	كيفية	كمية ما	مضرته	اصلاحه	بدله	عدد الادوية
[ي]نش الرياح وتحلل النفخ [ي]فتح سدد الكبد والطحال [و]الكلى ويدر البول ويجفف [و]يحبس البطن ويزيد [في] الباه	ينفع من الحميات البلغمية النائبة من الحميات المزمنة وينفع ضرر السموم والهوام ويدر العرق وبخاره ينفع من الورم الحادث في الاطراف والتهبيج	في المعاجين	نصف درهم	بالمثانة	رب السوس	بزر الرازيانج	و
[ي]سكن الاوجاع الباطنة [ي]قوي المعدة ويدر البول [و]الحيض ويفتت الحصاة [ي]قوي الكبد ويفتح سددها [ي]نفع من حموضة المعدة [و]الورم الصلب فيها ويشهي [ال]طعام وينفع الباه	ينفع من الاورام الباطنة الصلبة شربا وضمادا ودهنه ينفع من الحكة والجرب والبرص ويذهب الاعيا	في المطابيخ	نصف درهم	بثقل الراس	شم الآس	وزنه سنبل ونصف وزنه زعفران	ز
[ي]سهل الصفرا وينفع المعدة [ال]باردة ويقويها وينفع من [ال]يرقان ويفتح سدد [ال]كبد وينفع من الاوجاع [ال]باطنة ويدر البول والحيض [و]يقتل الديدان وينفع من البواسير	ينفع من الحميات المزمنة ويحسن اللون ويحلل الصلابة ضمادا ويزيل الاثار البنفسجية وينفع من السموم ولدغ العقارب ويطرد الهوام بخورا	في المطابيخ	مثقال	يصدع	النيلوفر	شيح وجعده	ح
[ي]سهل الخلط السوداوي والبلغم [و]يفتح السدد ويخرج الديدان [و]الحيات ويقوي الاعضا الباطنة	ينفع من وجع المفاصل ومن جميع السموم واللدوغ	مطبوخا ومعجونا	درهمين	بالسفل	المقل	نصف وزنه افتيمون ونصف وزنه مازريون	ط
[ي]سهل الخلط السوداوي [و]يخرج الدود والحيات [و]يذهب الفزع ويحلل [ال]نفخ وينهض الباه [و]ينفع الجبن	ينفع من حميات الربع والجرب السوداوي والبهق الاسود والبرص شربا	في المسهلات	في المطبوخ خمسة دراهم	يكرب	دهن اللوز	نصف وزنه غاريقون ووزنه حاشا	كب



الطب الأوروبي المستورد

مما لا شك فيه أن الأطباء المسلمين كانوا سيشعرون بالسعادة لو علموا بعد بضعة عقود أو قرون من وفاتهم أن أعمالهم قد ترجمت إلى اللاتينية بحيث صار بإمكان النخبة الأوروبية الاطلاع على مؤلفاتهم والأخذ منها، وأن مزيداً من الناس يستفيدون من أبحاثهم، لأنهم أرادوا الارتقاء بمجتمعهم، وهذا يعني بالمصطلحات الطبية تخليص الناس من آلامهم، فكان ذلك تطوراً رائعاً، ليس لهم فقط، بل لأقرانهم من غير المسلمين الذين عملوا معهم.

كانت تونس موئلاً للمعرفة الطبية بفضل مستشفى "القيروان" الذي أنشئ عام 830م- يمكنك القراءة عنه في قسم "تطور المستشفيات"- وكان فيه، إضافة إلى العلاج، علماء صنّفوا كتباً طبية ضخمة من المعرفة، ونقلها إلى أوروبا جماعة من أمثال قسطنطين "الأفريقي" (Constantine the African).

عاش هذا العالم المسيحي لعدة سنوات في تونس في القرن الحادي عشر. ترجم موسوعات طبية كانت متوافرة لدى الأوروبيين الناطقين باللاتينية؛ فأحدث ثورة في دراسة الطب بأوروبا. إن أفضل ترجماته المعروفة "الكتاب الملكي"، تأليف الطبيب علي بن عباس المجوسي من علماء القرن العاشر، المعروف في اللاتينية باسم Pantegni. طبع في ليون (بفرنسا) عام 1515 وفي بازل (بسويسرا) عام 1536. ويعد من أفضل الأعمال الكلاسيكية في الطب الإسلامي.

لابد أن رأس قسطنطين كان يزخر بالمعلومات لأنه ترجم أعمالاً تبحث موضوعات كالأغذية، والمعدة، والكآبة، والنسيان، والممارسة الجنسية.. والأهم من ذلك كله كتاب "زاد المسافر" الذي يعد مدخلاً لعلم التشريح المرضي، أي دراسة الأمراض.

في القرن التاسع كان جامع القيروان الكبير بتونس مجمعاً ضخماً يضم مستشفى ومسجداً.



"خضع العلم الإغريقي للإصلاح والنقد، وجاء بعده علم بديل بني في العالم الإسلامي، ومن ثم فالعلم العربي بالنسبة لعصر النهضة الأوروبية هو آخر منجزات العلم الحديث".

جورج صليبا، مؤرخ العلوم العربي المرموق من جامعة كولومبيا (Columbia University)، وهو يتحدث مع راجح عمر في برنامج "بي بي سي": "تاريخ أوروبا الإسلامي".

غلاف كتاب مصور من القرن السادس عشر يبين قسطنطين الأفريقي وهو يحاضر في مدرسة سالبرنو. ترجم قسطنطين التونسي في القرن الحادي عشر موسوعات طبية.



كان كتاب "زاد المسافر" أكثر انتشاراً، ألفه ابن الجزار الذي درس الطب ومارسه في مستشفى القيروان. وتوفي هناك عام 955 عن عمر يناهز الثمانين عاماً، وترك وراءه (24000) أربعة وعشرين ألف دينار، و(25) خمسة وعشرين قنطاراً (القنطار يساوي خمسة وأربعين كيلو غراماً) من كتب الطب وغيره من العلوم. تضمن إرثه أيضاً مقالة في أمراض النساء وعلاجها. ووفقاً لذلك لعب الحيض دوراً مركزياً في صيانة صحة المرأة، وسبب أمراضها. اكتسب ابن الجزار بفضل هذه الكتابات شهرة هائلة مكّنته من التأثير في أوروبا الغربية خلال العصور الوسطى.

ترجم قسطنطين كتاب "زاد المسافر" إلى اللاتينية بعنوان "Viaticum peregrinantis"، وترجمه سينيسيوس (Synesius) إلى الإغريقية والعبرية بعنوان "Zedat ha-derachim"، الأمر الذي جعله أحد الكتب الأكثر مبيعاً والأكثر قراءة بأوروبا آنذاك.

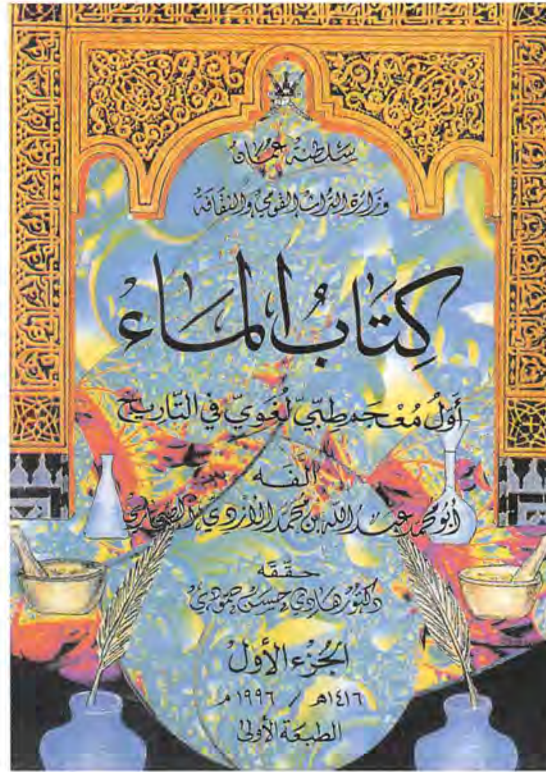
وكما يبحث المسافرون اليوم عن نصائح في كيفية التعامل مع الأمراض في أثناء سفرهم، كذلك كان الرحالة والمسافرون في العصور الوسطى بحاجة إلى كتاب مرجعي يفيدهم في أسفارهم. لم يكن كتاب "زاد المسافر" مفيداً للمسافرين فحسب، بل كان بالإضافة إلى هذا عملاً شاملاً ومنظماً ضُمّ إلى ما يسمى "Articella" أو "Ars medicinae" أي خلاصة النصوص الطبية الواسعة التداول في المدارس الطبية والجامعات في سالبرنو ومونبيلييه (Montpellier)، وبولونيا (Bologna) وباريس وأكسفورد (Oxford). لقد تضمن الكتاب كذلك وصفاً مرموقاً للجدري والحصبة.

لم يكن قسطنطين هو الوحيد، بل تابع عمله تلميذه المسلم جوان أفلاكيوس (Joannes Aflacius)، المعروف أيضاً باسم جوان ساراسينوس (Joannes Saracenus) أو "حنا المشرقي"، وهو توفي عام 1103م. كان هذا الأخير طبيباً في مستشفى سالبرنو (Salerno) كذلك، وكتب مقالات عن علم البول والحميات.

غلاف "كتاب الماء" من تأليف ابن الثعالبي، نشر حديثاً في عُمان.

"يعد النظام الطبي الأوروبي عربياً ليس في أصله فقط بل في بنيته كذلك. العرب هم أجداد الأوروبيين المفكرين".

الدكتور دونالد كامبل (Dr. Donald Campbell)، مؤرخ الطب العربي من القرن العشرين



وسرعان ما غدت الترجمات العربية شائعة ومألوفة في مراكز التعليم كلها، بما فيها ساليرنو، مركز التعليم الكبير في أوروبا الجنوبية الذي اشتهر بمدرسته الطبية.

من الأعمال الطبية المترجمة الأخرى التي كان لها أثرها الكبير في أوروبا، كتب ابن سينا الذي عرف في الغرب بلقب "أمير الأطباء". كان كتابه "القانون"، في القرن الحادي عشر، موسوعة طبية ضخمة أخرى ظلت مرجعية عليا في العالم تهيمن على العلوم الطبية ستة قرون، تضم وصفات لأكثر من ستمئة وستين دواء. يمكنك أن تقرأ المزيد عنه وعن عمله في قسم "معالجة كسور العظام عند ابن سينا".

تركت آراء ابن سينا العلمية والفلسفية والدينية معالمها على شخصيات مهمة عديدة مثل ألبرتوس ماغنوس (Albertus Magnus)، وتوما الأكويني (Thomas Aquinas)، ودنْس سكوتس (Duns Scotus)، وروجر بيكون (Roger Bacon).

يقدم "كتاب الماء" الذي ألفه الأزدي، المعروف بابن الثعالبي، أول تصنيف ألفبائي معروف للمصطلحات الطبية، وهو يتضمن أسماء الأمراض والأدوية، والعمليات الفيزيولوجية أو العلاجات. سمي "كتاب الماء" على أول "مادة" في الكتاب. مؤلف هذا الكتاب، المتوفى عام 1033م في فالنسيا، بإسبانيا الإسلامية، ترك هذه المخطوطة المؤلفة من تسعمئة صفحة.

"الكتاب الحاوي" للرازي، من تسعة مجلدات، غطّى فروع الطب كلها. وربما كانت ترجمته اللاتينية بعنوان "Liber Continens" أكثر كتب الطب التعليمية احتراماً، وأوسعها استعمالاً في العالم الغربي على مدى عدة قرون. وكان واحداً من الكتب التسعة التي تكوّنت منها المكتبة في كلية الطب بجامعة باريس عام 1395.

ثم عُرف عمل الزهراوي، الطبيب البارز في قرطبة، بجنوب إسبانيا، نحو عام 1000. كان كتابه "التصريف لمن عجز عن التأليف" محشواً بالمعلومات الطبية. وكان يعرف بالإنكليزية بعنوان "تنظيم الطب" (The Arrangement of Medicine. إن عنوان الكتاب يدل دلالة واضحة على مضمونه؛ فقد غدا دليلاً عملياً مشهوراً بأوصافه الشخصية وبشهادات العيان.

شكّل العمل كله ملخصاً لثلاثين مجلداً جمعت من معطيات طبية، تراكمت خلال حياة طبية كاملة وممارسة تامة. يبدو أن المؤلف لم يرتحل كثيراً، ولكن توافرت لديه خبرة واسعة في معالجة ضحايا الحوادث.

إن ما يميز كتاب "التصريف" هو توطيد أحكام الطب العملي بتأكيد ما ينبغي عمله وما يلزم تجنبه في كل حالة طبية يواجهها المريض. ثم يتابع ليقدم حلولاً ومعالجات اكتشفها الزهراوي وشذبها خلال خبرته الطويلة.

في العصور الأوروبية الوسطى ظل كتاب "التصريف" المصدر الوحيد لأدوات الجراحة، وبقي كذلك حتى العصور الحديثة. ويعد المجلد المختص بالجراحة عملاً استثنائياً بفضل الرسوم والشروح التي يتضمنها لأكثر من

مئتي أداة جراحية، والتي يمكنك قراءة المزيد عنها في قسم "الأدوات الدقيقة". وكانت تقنياته الجراحية ثورية أيضاً.

ترجم جيرارد الكريموني الجزء المختص بالجراحة من كتاب "التصريف" إلى اللاتينية، ونشرت عدة طبعات منه: في البندقية عام 1497، وفي بازل عام 1541، وفي أكسفورد عام 1778؛ فصار الكتاب مرجعاً ودليل الجراحة في معظم مدارس الطب في أوروبا، مثل ساليرنو، ومونبيليه، واحتل جزءاً مركزياً في المنهاج الطبي عدة قرون. وقد استعمله الأطباء والممارسون معاً.

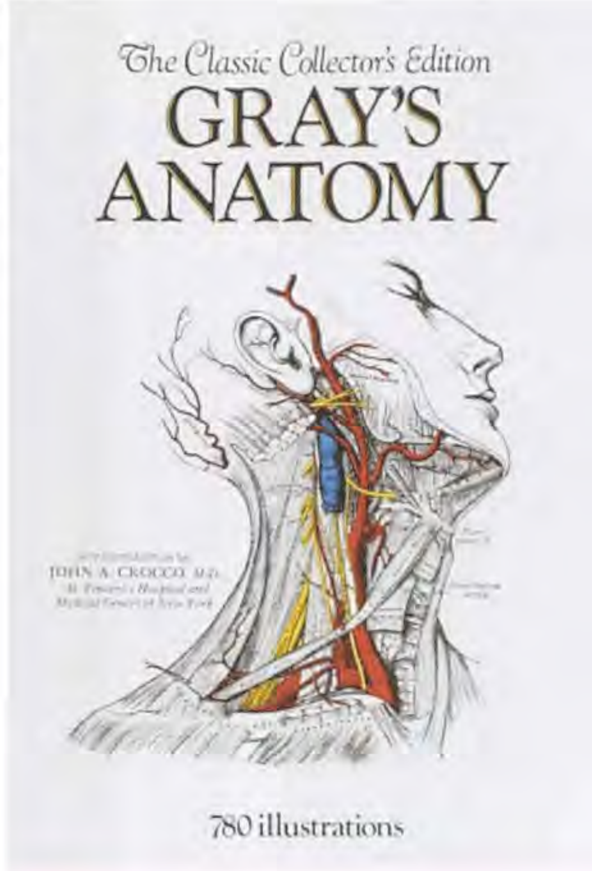
يلخص لوسيان لوكليرك (Lucien Leclerc)، الطبيب الفرنسي، مؤرخ الطب في القرن التاسع عشر، أثر كتاب "التصريف" بقوله: "لعبت ترجمة كتاب "التصريف" دوراً مهماً في تطوير الجراحة في أوروبا خلال القرون الوسطى".

يمكن أن تجد كتاب "التصريف" اليوم في المكتبات بما فيها مكتبة الكونغرس بواشنطن.

وأخيراً، نتوقف عند عمل ابن النفيس، الطبيب السوري المتوفى عام 1288. ترك لنا "الشامل في الصناعة الطبية" الذي جمع في ثمانين مجلداً. تتوافر اليوم مخطوطات لأجزاء من هذا العمل الضخم في مجموعات بدمشق وحلب وبغداد وأكسفورد، وفي بالو ألتو (Palo Alto) بكاليفورنيا، وتتوافر في هذه المكتبة الأخيرة نتفٌ عديدة من الكتاب بخط ابن النفيس نفسه.

تلقت أوروبا كثيراً من المعرفة الطبية والتقنيات، والعقاقير، والعلاجات عبر الترجمة، ولكن بعض هذه المعرفة جاء إليها عن طريق الاحتكاك المباشر بالأطباء المسلمين حين كانوا يعالجون الصليبيين. وقد اشتهر هؤلاء الأطباء بتفوقهم الطبي، ويحكى أن طبيب صلاح الدين الشخصي عالج ريتشارد قلب الأسد (Richard the Lionheart).

كان عمل الأطباء المسلمين ومثابرتهم مثار دهشة كبيرة؛ فكتبوا صفحات عن معايير الغذاء والأدوية الوقائية، كما كانوا مسؤولين عن تحسين الصحة العامة لجماهير ما عرف بالعصور "المظلمة".



إن موسوعة "علم تشريح غراي" (Gray's Anatomy) المشهورة في هذا العقد، ونشرت أول مرة عام 1858، كانت قد حذت حذو التقليد الذي بدأه المسلمون في مقالاتهم التي اكتسبت شعبية متساوية في الجامعات.

كان فريدريك الثاني، الإمبراطور الروماني ملك صقلية، حاكماً متنوراً في عصره (القرن الثالث عشر)، اهتم بكتب المسلمين. كان يرعى العلم والتعلم، فأرسل عالم العصر الوسيط مايكل سكوت (*Michael Scott*) إلى قرطبة للحصول على أعمال طبيب القرن الحادي عشر ابن سينا. ووزعت نسخ منها بعد ذلك على المدارس.



قرا امد

الفصل الخامس: **المدينة**

"القوس لا تنام أبداً".

مثل عربي

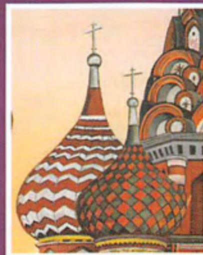
قدمت الحياة في مدن القرنين التاسع والعاشر مثل قرطبة في إسبانيا وبغداد في العراق تجربة ممتعة، وتجربة حضارة راقية تتصف بحرية التعليم والرعاية الصحية، وما توفره من راحة كالحمامات، ومحال الكتب، والمكتبات التي كانت تزين جوانب الشوارع المضاءة ليلاً. وكانت القمامة تجمع بعربات تجرها الحمير، كما عُرف فيها نوع من الصرف الصحي والمجاري تحت الأرض.

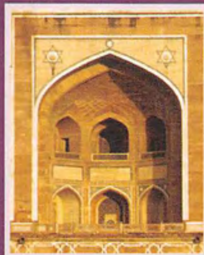
كان الجيران يعيشون بسلام في بيوتهم بعيداً عن الشوارع العامة، وترتبط منازلهم بشوارع ضيقة وملتوية، وظليلة.. كل ذلك يقع ضمن مدى صوت الأذان الصادر عن المسجد المحلي. أما الأعمال والتجارة فكانت تنجز في الشوارع الرئيسة والساحات العامة. وكانت الحدائق، الخاصة والعامة، تحاكي الفردوس؛ صممت بعناية، وكانت تحظى بالرعاية والاهتمام.

كانت تشاهد آلات رفع الماء الضخمة وهي تضخ الماء من الأنهار إلى الحقول والمدن. ومازالت النوافير في قصر الحمراء بغرناطة في إسبانيا تستعمل أنظمة الماء التي مضى عليها ستمئة وخمسون سنة.

إن ما تحقق من تقدم في هندسة العمارة ظهر جلياً في المساجد الضخمة والجسور التي كانت تربط الصدوع الجبلية. وهيمنت القباب والمنارات على خط السماء وكانت مؤثرة جداً بحيث تبنى الصليبيون هذه الأفكار لدى عودتهم، بل اصطحبوا معهم في بعض الأحيان معماريين مسلمين ليقيموا منشآت على التراب الأوروبي.









تخطيط المدن

كما أن للمدن الأوروبية التقليدية معالم معينة، كساحات الأسواق، والكنائس، والمتنزهات، كذلك كان للمدن التي أُنشئت في العالم الإسلامي تصاميمها الموافقة لحاجات السكان، القائمة على معايير أربعة، وهي: الطقس، وتنسيق الموقع، والمعتقدات الدينية والثقافية، والتجمعات الاجتماعية والعرقية.

كثير من هذه المدن تخضع جغرافياً لمناخات حارة جداً، لذلك كانت بحاجة إلى ظل ظليل.. ولتوفير ذلك، صممت بحيث تكون شوارعها ضيقة مغطاة. أما البيوت فجعلت لها باحات داخلية وشُرفات وحدائق.

شغل الدين مركزاً حيوياً في الحياة الاجتماعية، لذلك كان المسجد يقع في مركز المدينة، وقامت حوله شوارع ضيقة متعرجة هادئة تبتعد عن المرافق العامة وتتجه نحو حياة خاصة وأزقة مسدودة. الأنشطة الاقتصادية كالبيع والشراء كانت محصورة في بقاع النشاطات العامة والشوارع الرئيسة تاركة بيوت السكن الخاصة في سلام. أما القضايا الاجتماعية والقانونية فتعالجها نخبة من رجال الدين المقيمين في الأماكن المركزية، قرب المسجد الرئيس، الذي يعد المؤسسة الشعبية الأساسية.

وكان لا بد للمدينة من الالتزام بتعاليم الشريعة في ما يخص العلاقات المادية والاجتماعية بين الجمهور والممتلكات الخاصة، وبين الجيران؛ لذلك حدد القانون ارتفاع جدار البيت إلى ما فوق مستوى راكب الإبل بحيث لا يستطيع المارة رؤية ما بداخل هذه الممتلكات.

أما عن عيش الناس وأماكن إقامتهم فكان يعتمد على الأسر ومجموعات الناس من تلك الأسر ذاتها أو القبيلة نفسها في تماثلها بالأصول الأخلاقية والآراء الثقافية.. ولذا نشأت أقسام سكنية منفصلة لكل مجموعة عرفت باسم "الأحياء"؛ فكان في مدن المغرب الكبير في شمال أفريقيا مثلاً حي للعرب، وحي للمغاربة، وحي لليهود، وأحياء لمجموعات أخرى كالأندلسيين، والأتراك، والبربر. وكان ذلك في الغالب اختيارياً. وفي داخل هذه الأحياء حلّ تضامن في الدفاع والنظام الاجتماعي والممارسات الدينية المتماثلة.

من اليمين إلى اليسار: مخطوطة من القرن السادس عشر تبين مخطط مدينة ديار بكر جنوب شرقي تركيا؛ منظر جوي للقرية الأندلسية زوهيروس (Zuheros)، قرب قرطبة، بإسبانيا.







شارع ضيق وهادئ بقرطبة، يعد معلماً نموذجياً لتخطيط المدن الإسلامية القديمة.

كانت هذه الأحياء تتحلى بالتماسك الاجتماعي، لأن الاتجاه العام للحياة كان يسير وفق تعاليم وتوجيهات النبي محمد ﷺ الذي قال: "لا فضل لعربي على أعجمي، إلا بالتقوى". (رواه أحمد في مسنده)

كانت هذه البنى العائلية الممتدة متأثرة بالحاجة إلى الخصوصية والفصل بين الجنسين والتفاعل الاجتماعي القوي. وقد منحت البيوت العربية ذات الباحات الداخلية، والجيرة التي تولدها، ساكنيها بقيمة هذا الفضاء شبه الخاص، وحققت البيئة المناسبة لتلك المتطلبات. ومن أهم خواص هذه البيوت أنها تطل إلى الداخل ولها نوافذ شبكية وأبواب وممرات خاصة، بالإضافة إلى تصميمها الذي يتلاءم مع الطقس.

كانت المراكز الإدارية كالمدارس والمستشفيات والمساجد تتلقى الدعم على شكل هبات خاصة عن طريق "الأوقاف"، أما قوانين الملكية فقد تركت للأعراف والتقاليد المحلية.

.. ومن ثم فإن المعايير الأربعة لتطوير المدن تتلخص في الطقس و تنسيق الموقع، والدين، والمعتقدات الثقافية. وإضافة إلى ذلك فإن الشريعة الإسلامية والتجمعات العرقية والاجتماعية جعلت المدن تنمو ضمن مناطق أو نطاقات معينة. إذ كان المسجد في المركز، يليه سوق، والقلعة تقوم على السور الدفاعي المحيط بالأحياء السكنية، وكلها متصلة بالجدار الخارجي بشبكة معقدة من الشوارع، والحياة تسير خارج السور أيضاً.

قسم السوق إلى سويقات متخصصة، فمنها ما كان للبهارات، أو الذهب، أو السمك، أو العطور وغيرها من السلع، مع بضائع أخرى مثل الشموع والبخور التي تباع قرب الجامع الذي يقع بجانبه الوراقون. ويتضمن

السوق ساحة مركزية قرب المسجد للقاءات الاجتماعية، والإدارة، والتجارة، والفنون، والحرف، والحمامات، والخانات، وهي تماثل الفنادق اليوم.

تعد القلعة، شأنها شأن الحصن في بلاد الغرب، قصراً للحاكم محاطاً بجدرانه الخاصة، إذ تشكل منطقة متكاملة بحد ذاتها، لها جامعها وحراسها ومكاتبها ومساكنها. وتقع عادةً على جزء مرتفع من المدينة وقرب السور الخارجي.

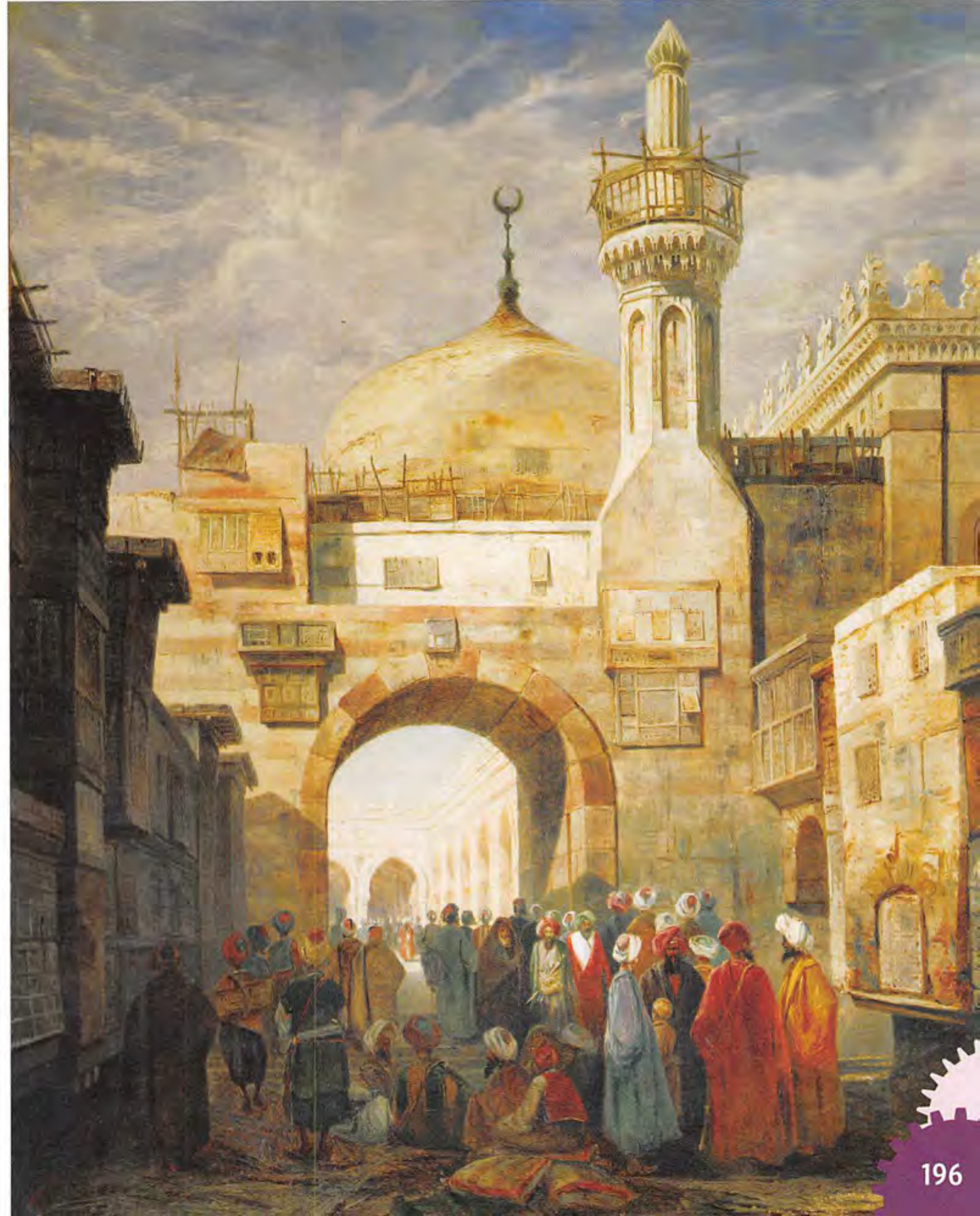
البيوت المتجاورة كانت تتجمع حول المساجد بحيث لا يبتعد السكان عن صوت المؤذن عندما يؤذن للصلاة. وعلى الرغم من أن الأحياء السكنية تبدو هادئة، لكنها كانت كخلية النحل حافلة بالنشاط، تعيش حياة تستند إلى الروابط الشخصية الوثيقة والمصالح العامة والمثل الأخلاقية المشتركة. ولما كانت الأحياء مزدحمة فقد كان لكل منها مسجده الخاص ومدرسته ومخبزه ومحالّه.. حتى أن لبعضها بوابته الخاصه به، تغلق ليلاً بعد صلاة العشاء وتفتح صباحاً بعد صلاة الفجر.

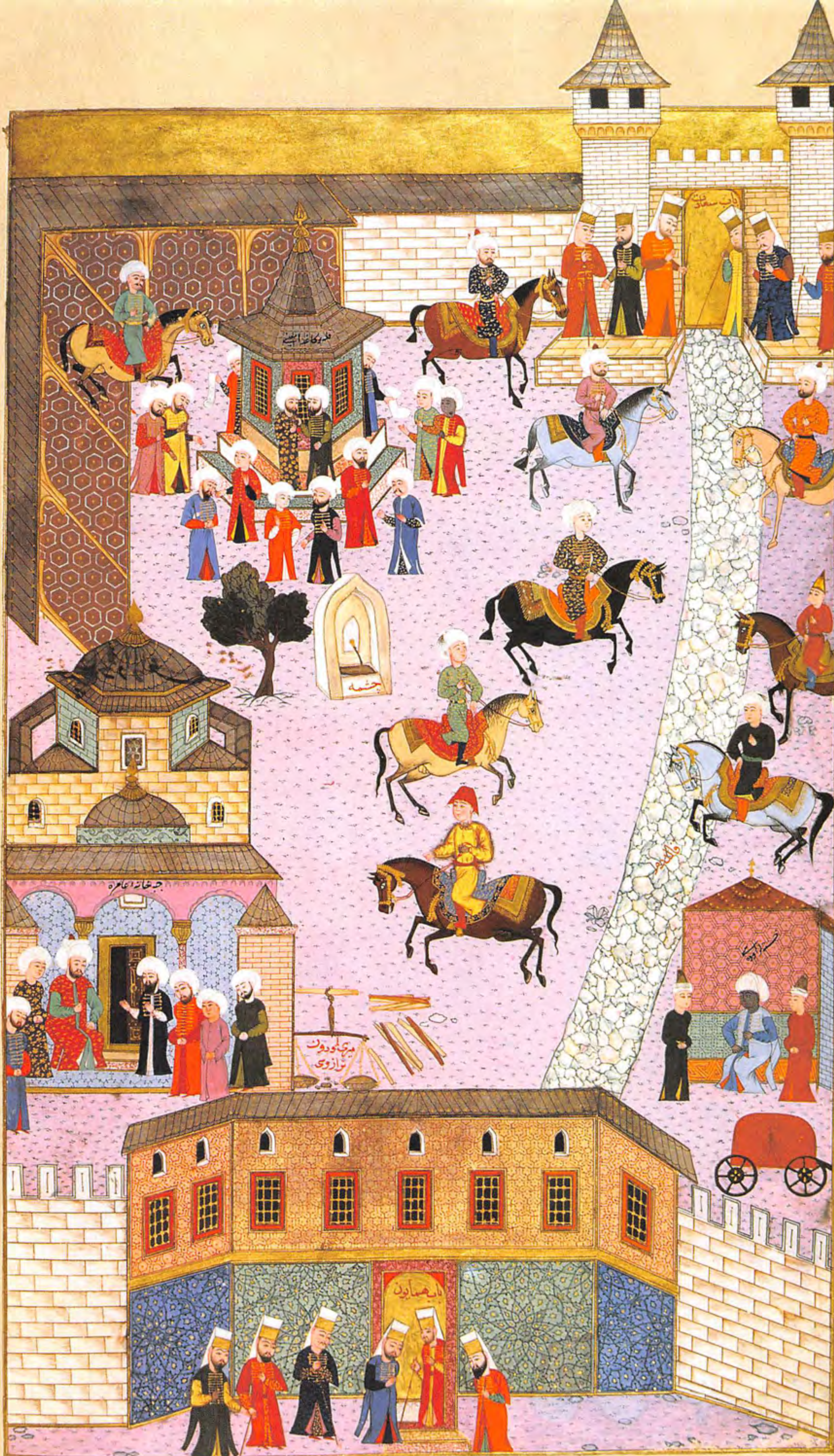
ويحيط بكل هذه المنشآت سور دفاعي رصين مزود ببوابات متعددة. وكانت المقابر تقع خارج السور. ويقوم سوق أسبوعي خارج البوابة الرئيسة، بما فيها أسواق الدواب، كما قامت حدائق وحقول خاصة خارج السور.

كانت قرطبة في القرن التاسع هي المدينة الأكثر تطوراً، وكانت أشبه مستوى بمدينة نيويورك في عالمنا الحالي. قال راجح عمر مقدماً برنامج "بي بي سي": "تاريخ أوروبا الإسلامي": "تعكس الجوانب المادية (لمدينة قرطبة) ثقافة إسلامية إبداعية أصيلة. وكان يتضح تماماً أن الدافع تحسين الماضي وتحديث المدينة وجعلها مكاناً أفضل للعيش، ليس للحكام فحسب، بل لكل فرد.. إذ كان فيها عشرات المكتبات والمدارس المجانية، وفي بيوتها ماء جارٍ، وفوق هذا كانت شوارعها مرصوفة ومضاءة، وهذه الخدمات التي تريح الناس لم تتوافر في لندن ولا في باريس إلا منذ سبعمئة سنة".

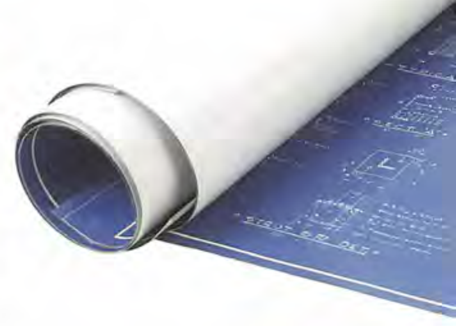
كانت إنارة تلك الشوارع بالمشاعل والمصابيح الزيتية التي توقد عند الغروب، وكانت سلطات المدينة تعين عمالاً لصيانتها. أما النفايات فكانت تجمع على ظهور الحمير وتؤخذ إلى مزابل خاصة خارج أسوار المدينة. كما استخدموا نظام تصريف للشوارع يتضمن مجاري كبيرة تنظف يومياً، وكانت أحواض هذه المجاري تشكل شبكة أقنية تحت الأرض مباشرة. وقليل منها كان مفتوحاً وتقع في منتصف الشارع بهدف تنظيفها وتسليكها بسهولة.

جامع الأزهر بالقاهرة: أسس عام 972م، وصورته هنا عام 1831. لعب هذا المسجد دوراً مركزياً في الحياة اليومية للمسلمين. كان في قلب المدينة وتتفرع من حوله البيوت والمحال التجارية في كل الاتجاهات.





مخطوطة من القرن السادس عشر مأخوذة من كتاب (Hűnername) لسيد لقمان (Seyyid Lokman) تبين الأنشطة اليومية للناس، وأول ساحة (Birinci Avlu) بين بوابة همايون (Bab-i-Hűmayun) وباب السعادة (Bab-i-Saadet) في قصر طوبقابي (Topkapi) في إسطنبول.



الهندسة المعمارية

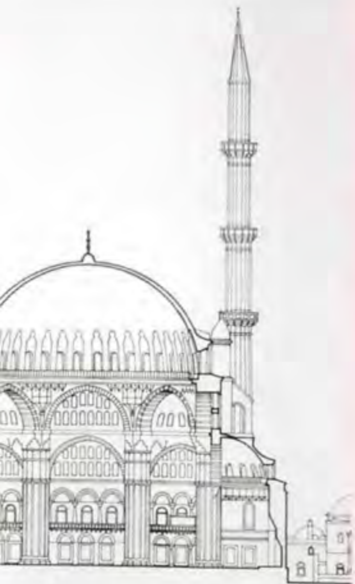
للمباني الأوروبية اليوم خصائص ومعالم مميزة كالقباب والنوافذ الوردية في الكاتدرائيات وكالأقواس في محطات القطارات وكالعقود في الكنائس. ربما تصاب بالدهشة إذا ما علمت أن كثيراً من هذه الأشكال والتصاميم الهندسية المعمارية قد طورها وأتقنها المسلمون. وقد تدفقت هذه الخصائص إلى أوروبا قبل ألف سنة عن طريق جنوب إسبانيا وصقلية. كما أن تصاميم المباني وأفكارها المتطورة قد جاءت إلى القارة بفضل العلماء والصليبيين والحجاج الذين زاروا القدس وسافروا عبر المدن الإسلامية كدمشق وقرطبة والقاهرة.

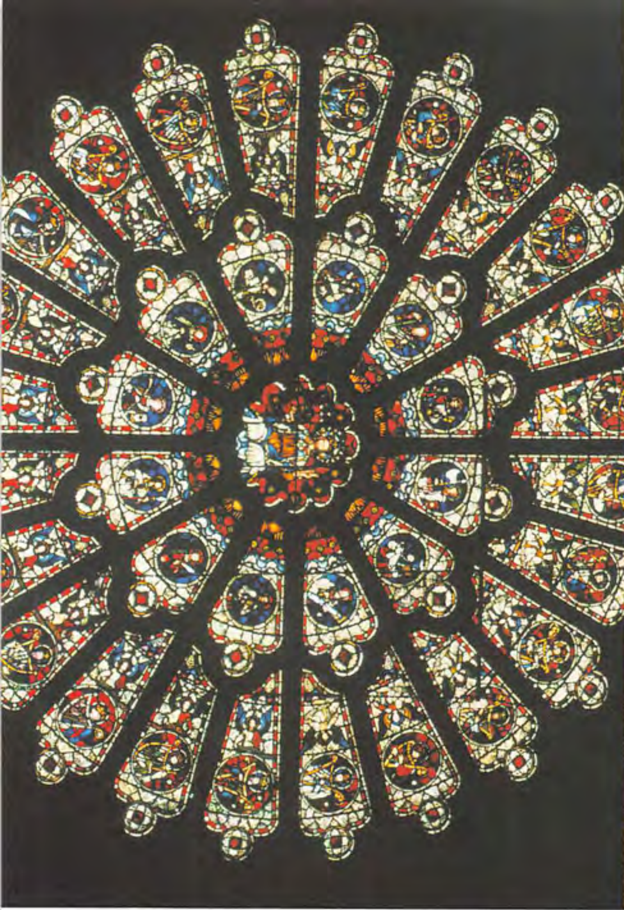
تستند العمارة الاسلامية إلى بعض الخصائص والأفكار التي تبرز مثلاً قدرة الله اللامحدودة التي تتبدى في أنماط هندسية مكرَّرة وفي تصاميم الزخرفة العربية. استخدم المسلمون وحدات زخرفية منمطة من أوراق الشجر والأزهار.. وأضاف الخط لمسة أخيرة من الجمال إلى المباني باقتباس آيات من القرآن الكريم، في حين تُولّد القباب الكبيرة والأبراج والباحات الواسعة إحساساً بالكون الشاسع والعظمة الإلهية.

ركزت زخارف المباني على علم الجمال البصري، لأن الإسلام، على الرغم من معارضته للإسراف في الإنفاق، فإنه لا يعارض أن يعيش الإنسان حياة مريحة وممتعة، ما دام ذلك في حدود الشريعة. وهذا يعني ألا يعيش المسلمون عيشة بائسة، فالحكمة التي تقول "إعمل لدنياك كأنك تعيش أبدا، واعمل لآخرتك كأنك تموت غدا" تلخص موقف الإسلام من هندسة العمارة أيضاً؛ فالمضل أن يكون المبنى بسيطاً وجميلاً.



يتميز جامع السليمية في أدرنة (*Edirne*) بأعلى منارة تتحدى الزلازل في تركيا كلها. إنها من عمل المهندس المعماري البارع سنان باشا (*Mimar Sinan*) مهندس الإمبراطورية العثمانية. صمم وبنى 477 منشأة مذهلة خلال حياته الطويلة في خدمة ثلاثة سلاطين على مدى القرن الخامس عشر، كان يؤكد أهمية الانسجام والتناسق بين البناء والمشهد الأرضي (*Landscape*) وهو مفهوم لم يظهر في أوروبا حتى القرن السادس عشر.. ولقد أحدثت هندسته ثورة في تطوير تصميم "القبة"، حين أعطاها ارتفاعاً أعلى وحجماً أكبر.







النافذة الدائرية في خربة المَفجر، بالأردن، يعود تاريخها إلى الفترة 740-750م. ويعتقد أنها أصل النافذة الوردية في كاتدرائية درهام.

النافذة الوردية في كاتدرائية درهام (Durham cathedral)، في إنجلترا.

تعد النوافذ الوردية مثالاً جيداً على ما سبق؛ فإذا ما نظرت إلى واجهات الكاتدرائيات والكنائس الأوروبية لا يسعك إلا أن تلاحظ جمالها الأخاذ، وكيف تزين الستائر أعالي مداخلها. وسوف تدهش عندما تعلم أن المؤرخين يعزون أصل هذه النافذة المدورة الكبيرة إلى المسلمين، إشارة إلى النوافذ الزهرية ذات القويسات الست والشبابيك المثمنة في الجدار الخارجي للقصر الأموي في خربة المفجر. بني هذا القصر في الأردن بين عامي 740 و750.

أخذ الصليبيون هذه الفكرة وأدخلوها إلى كنائسهم الأوروبية؛ أولاً في العمارة الرومانيسكية Romanesque، ومثالها أماكن في كاتدرائية درهام، ومن ثم دخل هذا التصميم إلى العمارة القوطية (Gothic). إن وظيفة النوافذ الوردية السماح للضوء والشمس بالدخول إلى المبنى، وترمز كذلك إلى عين الرب.

لا يمثل هذا سوى مثل واحد، ونكتشف من خلال النماذج الآتية كيف أثّرت العمارة الإسلامية بتنوعها عبر القرون في العمارة العالمية.

احتوت العمارة الإسلامية معالجات صديقة للبيئة، ومن أجل تخفيف التلوث الدخاني الناجم عن آلاف الشموع والمصابيح الزيتية، صمم المعماري سنان باشا الفضاء الداخلي لمسجد السليمانية في إسطنبول بحيث يساق السُّخام بدورة هوائية إلى غرفة تصفية قبل أن يساق إلى الخارج. وكان السُّخام الذي يجمع من هذه الغرفة يُسَيَّر في نافورة مائية، بحيث يذاب لإنتاج حبر عالي الجودة يستخدم في الكتابة.

مسجد السليمانية (1550م- 1557م) الذي صممه المهندس المعماري سنان باشا، يُتوّج واحدة من تلال إسطنبول السبع. يتضمن البناء مدرسة، ومستشفى، وقاعة طعام، وخاناً (فندقاً)، وحماماً وتكايا، ودكاكين. وكان تصميماً صديقاً للبيئة لأن السخام لا يلوث جوه.



الأقواس المعمارية

الأقواس ضرورية في العمارة لأنها تجسر فضاءات واسعة وتحمل في الوقت نفسه أحمالاً كبيرة. ويمكننا رؤية الأقواس اليوم في مبان مختلفة بدءاً بمراكز التسويق حتى الجسور. وغدت اليوم شائعة بحيث صار من السهل أن ننسى كم كانت الأقواس متقدمة في زمانها قبل ألف سنة خلت.

يتميز هذا القوس بمرونة يمكن مقارنتها بسلسلة أحمال مدلاة؛ إذ "تعد الأقواس بمثابة علاقات لسلسلة الأحمال". كانت هذه الدينامية الساكنة للقوس تعرف في العالم الإسلامي من خلال المثل القائل: "القوس لا تنام أبداً".

كان المسلمون يتقنون بناء الأقواس ويحبون هذه الوحدة المعمارية كحبهم لأشجار النخيل، مقلدين انحناءات أغصانها الرشيقة في منشآتهم. كما كانت كروية الكون مصدر وحي لتطور هذا النمط المعماري أيضاً.

إن المعرفة بالهندسة وقوانين علم السكون (الستاتيكا) والتوازن جعلتهم يحلمون بأنماط متنوعة من الأقواس. وما فعله المسلمون في الإنشاء هو تقليص دفع القوس إلى نقاط قليلة، هي القمة والجانبين، إذ يغدو بالإمكان تدعيمها بسهولة مع ترك المناطق الأخرى متحررة من الدعم، ومن ثم يمكن بناء جدران وأقبية أخف، وتوفير في مواد البناء.

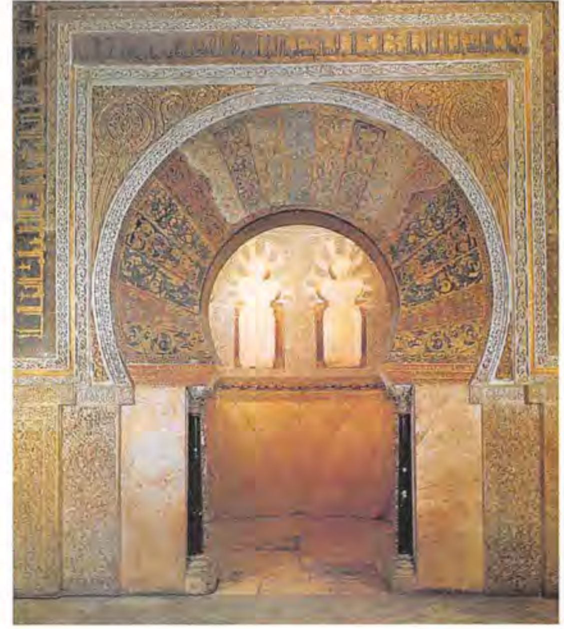
استخدم المصريون واليونانيون القدماء الدعائم لعتبة الباب (أو النافذة) العليا، في حين استخدم الرومان، والبيزنطيون من بعدهم، أقواساً نصف دائرية، على الأغلب لتوافر المرمر. واستعمل الرومان أعداداً فردية لأحجار القوس مع المفتاح أو الغالق؛ وهو الحجر الذي يغلق القوس في منتصف قمته. لم يكن هذا الشكل قوياً جداً على بساطة بنائه؛ إذ يمكن أن تزحف هذه الجوانب نحو الخارج، فتغدو بحاجة إلى دعائم لتدفعها إلى وضعها السليم.

وورث المسلمون أسلاف هذه الأقواس، ووضعوا خططاً عظيمة لمساجدهم وقصورهم. فاحتاجوا من أجل ذلك إلى أقواس قوية تجسر المسافات الكبيرة وتتصف بالجمال أيضاً، فطوروا أشكالاً جديدة مثل القوس الشبيهة بحدوة الفرس، ومتعددة الرقائق، والمدببة، والمرتدة. وكلها كانت حاسمة لتقدم العمارة.



من اليمين إلى اليسار: مشهد من المنظر الغربي للجامع الكبير في قرطبة بعد توسعته الرابعة (961-976) يبين أعمال الطوب الآتية كلها: قوس مسطحة (أسكفة- عتبة علوية) فوق البوابة مباشرة، قوس نصف دائرية على شكل حدوة فرس فوق الأسكف، وقوس مصمتة (غير مفتوحة) فوق الإفريز حتى البوابة، وقوس خماسية الفصوص أو الأقواس فوق النافذة. برج ساعة بيج بن (Big Ben) في قصر ويستمينستر (Westminster) بلندن (1859) يبين تبني نموذج سلسلة الأقواس الخماسية الفصوص (الأقواس).

قوس على شكل حدوة فرس في جامع قرطبة الكبير، بإسبانيا.



قوس حدوة الفرس

أخذت قوس حدوة الفرس شكلاً نصف دائري، ثم تطورت لتأخذ شكلاً شبه دائري. وعلى الرغم من أن هذا النوع من الأقواس لا يُعدّ قوي التحمل إلا أنه جميل المنظر، وأول تكييف للقوس كان في الجامع الأموي الكبير بدمشق، بني بين عامي 706 و715م. تعد حدوة الفرس في الإسلام رمزاً للبركة، ولا ترمز للحظ كما هي في الحضارات الأخرى. ومن الناحية المعمارية تعطي ارتفاعاً في الشكل أكثر مما تعطيه الأقواس نصف الدائرية.

ظهر هذا النوع من الأقواس للمرة الأولى في أوروبا بمسجد قرطبة الكبير الذي بدأ إنشاؤه عام 756م، واستمر العمل فيه أربعين سنة. ثم انتقل هذا النمط نحو الشمال مع المستعربين أو الموزارابيين (Mozarabs)، وهم مسيحيو إسبانيا المقيمون في الأندلس، والذين كان من بينهم فنانون وعلماء وبناؤون ومهندسون معماريون يتنقلون بين الأجزاء الشمالية المسيحية والجنوبية المسلمة من شبه الجزيرة الإيبيرية.

توجد تصاميم الأقواس في المخطوطات الكبيرة المصورة، وفي تصاميم المعماريين البارعة التي رسمها المستعربون (Mozarabs). عنوان إحداها بيتوس لبانا (Beatus of Lebana)، لمؤلفها ماجنس (Magins) الذي كان يعمل في دير القديس ميغويل دي أسكالدا (St. Miguel de Esacalda) قرب ليون (Leon). أنشئ هذا المبنى الديني الكبير على الأسلوب المغربي، وهو يحوي أقواساً على شكل حدوة فرس، بناه الرهبان الذين قدِموا من قرطبة عام 913م.

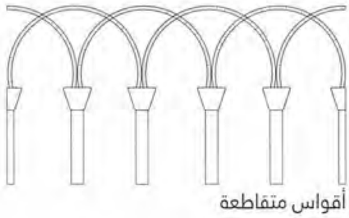
تُعرف حدوة الفرس في بريطانيا بالقوس المغربية (Moorish arch). وكانت شائعة في العهد الفكتوري (Victorian times)، واستخدمت في المباني الكبيرة حيث نجدها في المداخل بمحطات القطار في ليفربول (Liverpool) ومانشستر (Manchester). صمم هذه الأقواس جون فوستر (John Foster) عام 1830. وتشبه الأقواس في هذين المبنيين تلك التي في بوابة القاهرة. ويمكنك اليوم مشاهدة حدوة الفرس في البوابة الأمامية لكنيس يهودي بتشيتام هيل (Cheatham Hill Synogogue) في مانشستر (1870).

القوس المتقاطعة

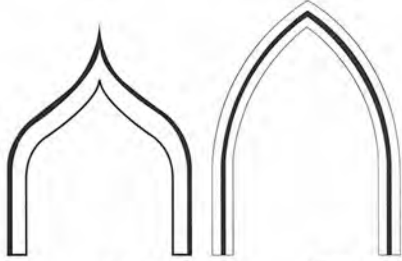
كان البناؤون واثقين جداً من إتقانهم القناطر والأقواس بحيث نفذوا بعض التجارب الرائعة بأشكال وتقنيات لا مثيل لها، منها إدخال الأقواس المتقاطعة التي قدمت إضافة إنشائية أخرى، وبها أصبح بإمكانهم بناء عقود أكبر وأعلى، وإضافة رواق مقنطر ثان فوق المستوى الأول والأخفض. وخير ما يمكن مشاهدته من هذا النمط أقواس جامع قرطبة.



قوس على شكل حدوة الفرس



أقواس متقاطعة



قوس مدببة

قوس مرتدة

الأسفل: أقواس متقاطعة في جامع باب مردوم الذي بني بين عامي 998 و1000م، ويعرف اليوم باسم كنيسة كريستو دي لا لوز (Church of Cristo de La Luz)، في طليطلة بإسبانيا. أقواس متقاطعة زخرفية في دير بولتون (Bolton Abbey)، في المملكة المتحدة، بني في القرن الثاني عشر.









من اليسار إلى اليمين: استخدمت الأقواس المدببة في أوروبا للمرة الأولى في المدخل المسقوف لدير مونت كاسينو (Abbey of Monte Cassino) عند إعادة البناء عام 1071م؛ ثم انتقلت شمالاً حيث استخدمت في كنيسة كلوني (Church of Cluny)، في أثناء إعادة البناء عام 1088م؛ توجد هذه الأقواس الآن في مبانٍ كمبنى دير بولتون (Bolton Abbey)، في المملكة المتحدة، وكان قد شُيّد في القرن الثاني عشر. مع تجار أمالفي، وعبر صقلية جاءت الأقواس المدببة إلى أوروبا من جامع ابن طولون (أدناه) الذي بني في القاهرة عام 876م.



القوس المدببة

الميزة الرئيسة للأقواس المدببة أنها تركز دفع العقد على نقطة عمودية ضيقة بحيث يمكن دعمها بسنادات طائرة، وهو معلم كبير من معالم العمارة القوطية الأوروبية؛ وهذا يعني أن يتمكن المهندسون المعماريون من تخفيف الجدران والسنادات التي كانت ضخمة سابقاً لدعم الأقواس نصف الدائرية. ومن الميزات الأخرى تقليص الدفع الجانبي على الأساسات وإتاحة المجال للتيجان المستوية في أقواس العقد ليكون مناسباً لأي مخطط أرضي.

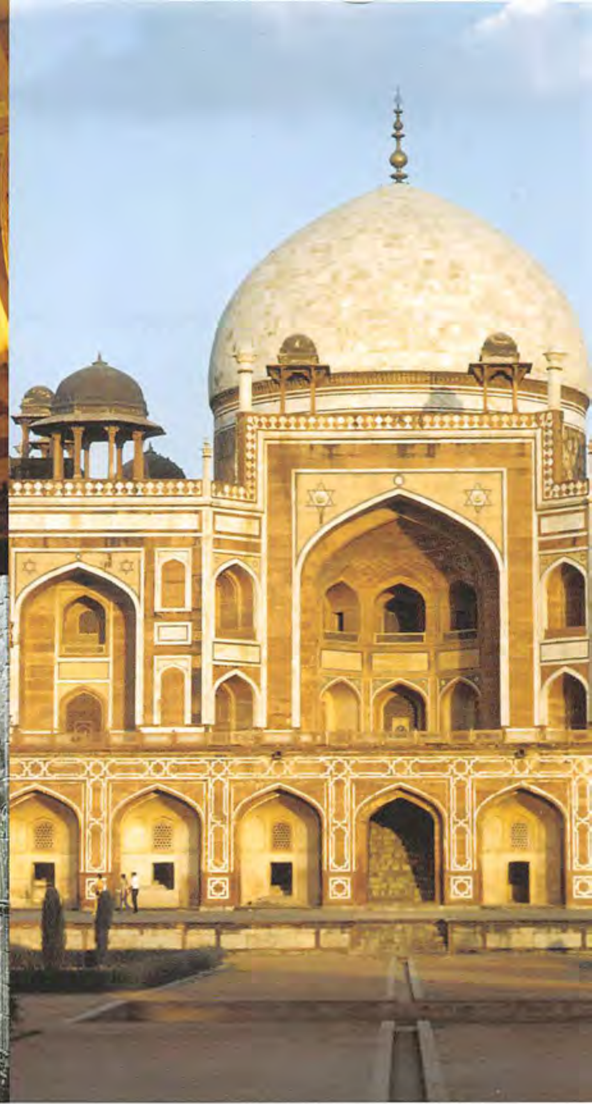
يعتقد الكثيرون أن القوس المدببة التي يقوم عليها الفن المعماري القوطي كانت من ابتكار المهندسين المعماريين الأوروبيين، في محاولة منهم للتغلب على مشكلات العقود الرومانيسكية (Romanesque)! والواقع أنها دخلت إلى أوروبا من القاهرة عبر صقلية مع تجار أمالفي (Amalfi) الذين كانت لهم تجارة مع مصر في 1000م، حيث يستعرض مسجد ابن طولون الجميل أقواسه المدببة القوية. أما في أوروبا، فاستخدمت هذه الأقواس للمرة الأولى بسخاء.

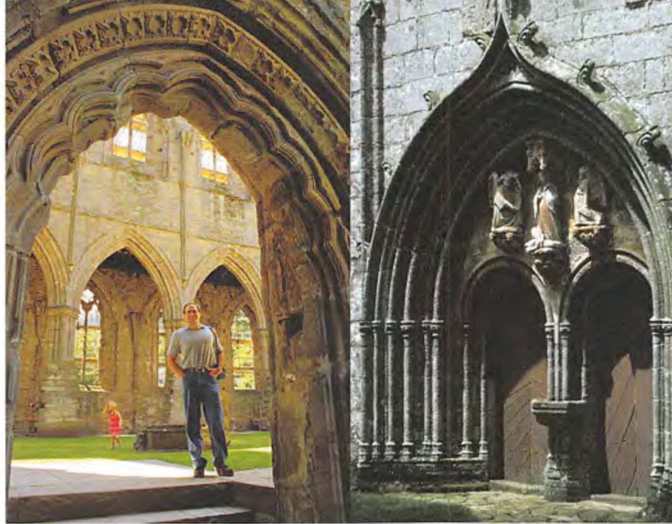
في أواخر القرن الحادي عشر أصبح مونت كاسينو منتجع العالم التونسي قسطنطين الإفريقي، وهو الذي يمكنك أن تقرأ عنه في قسم "ترجمة المعرفة" من فصل "المدرسة". كان طبيباً ومترجماً وعالماً متميّزاً في الرياضيات والعلوم والمسائل الدينية، وتوافرت له خبرة واسعة في تقنيات البناء الإسلامي، اكتسبها حين إقامته بشمال إفريقيا حيث كان الفاطميون يحكمون. ومما لا شكّ فيه أن قسطنطين قد أبدى رأيه في أثناء عملية البناء في مونت كاسينو.

ثم انتقل فن القوس المدببة إلى الشمال عندما قام القديس هيو (St. Hugh)، رئيس دير كلوني (Cluny) في جنوب فرنسا، بزيارة مونت كاسينو عام 1083. وبدأ العمل في الكنيسة الثالثة التابعة لدير كلوني بعد خمس سنوات من الزيارة، واشتملت الكنيسة في النهاية على 150 قوساً مدببة في أجزائها الجانبية وممراتها. بيد أن رحلة الأقواس لم تتوقف هناك، إذ كان الشخص التالي في سلسلة رحلاتها رئيس الرهبان سوغر (Abbot Suger) الذي زار كلوني بين عامي 1135 و1144م. وتابع هو ومهندسوه إنشاء مبنى القديس دينيس (St. Denis) الذي يعد أول بناء قوطي في أوروبا.

إن تبني القناطر والأقواس المدببة وغيرها من فنون الزخرفة المعمارية الإسلامية في كلوني وكاسينو، أكثر كنائس أوروبا تأثيراً ونفوذاً، شجع أوروبا المسيحية على تبنيها.







أقصى اليمين: نسخة هندية-إسلامية للقوس الرباعية الرؤوس المدببة في ضريح همايون (Hamayun) خارج دلهي، شيد في القرن السادس عشر.

فوق: داخل مسجد قرطبة، أقواس مركبة إلى اليسار، وأقواس متعددة الرقائق إلى اليمين. بنيت هذه الأقواس على التوالي بين القرنين الثامن والعاشر.

من اليمين إلى اليسار: قوس متعددة الرقائق في دير تينترن (Tintern Abbey) في المملكة المتحدة، شيّد في القرن الثاني عشر؛ قوس مرتدة نموذجية تعرف في أوروبا بالقوس القوطية.

القوس متعددة الرقائق

ظهرت أول قوس من هذا النوع في نوافذ مسجد المتوكل بسامراء، وبني بين عامي 848 و849م، وكانت هذه النوافذ تطل على الساحة المسوّرة والموصولة بأقواس خماسية الرقائق.

وصلت الأقواس متعددة الرقائق إلى شمال إفريقيا والأندلس حيث أصبحت مألوفة، تزين معظم المباني في الغرب الإسلامي، خصوصاً في مسجد قرطبة. وقع الأوروبيون في حب هذا النمط من الأقواس فتبنوها في منشآتهم، وخططهم وفنونهم. ومن أكثر استعمالاتها شيوعاً الشكل ثلاثي الرقائق (النَّفَلي) الذي يلائم مفهوم الثالوث في المسيحية.

القوس المرتدة

بعد دخول الأقواس نصف الدائرية إلى أوروبا، دخلت إحدى أهم الأقواس وهي القوس المرتدة، وتعرف كذلك في أوروبا بالأقواس القوطية. إنها قوس رشيقة، تطورت تطوراً منمّطاً محوّراً عن القوس المدببة. يتم إنشاء المنحني في هذه القوس على شكل حرفي "S" متواجهين، وكانت تستخدم غالباً للزخرفة، وغالباً ما يكون لها قفلة أو جديلة حجرية في قمتها. انتشرت هذه الأقواس في الهند، ووصلت أوروبا في القرن الرابع عشر وشاعت خصوصاً أواخر القرن السادس عشر المعروف بقرن العمارة القوطية في البندقية وإنجلترا وفرنسا.

يمكن مشاهدة هذا النوع من الأقواس بكل مكان في إنجلترا، لأن لمعظم الكنائس والكاتدرائيات أقواساً مرتدة كاملة، تستعملها على هيئة نواتئ زخرفية مرتدة، تظهر في الستائر الزخرفية والمداخل وفي الأساليب القوطية المتأخرة.

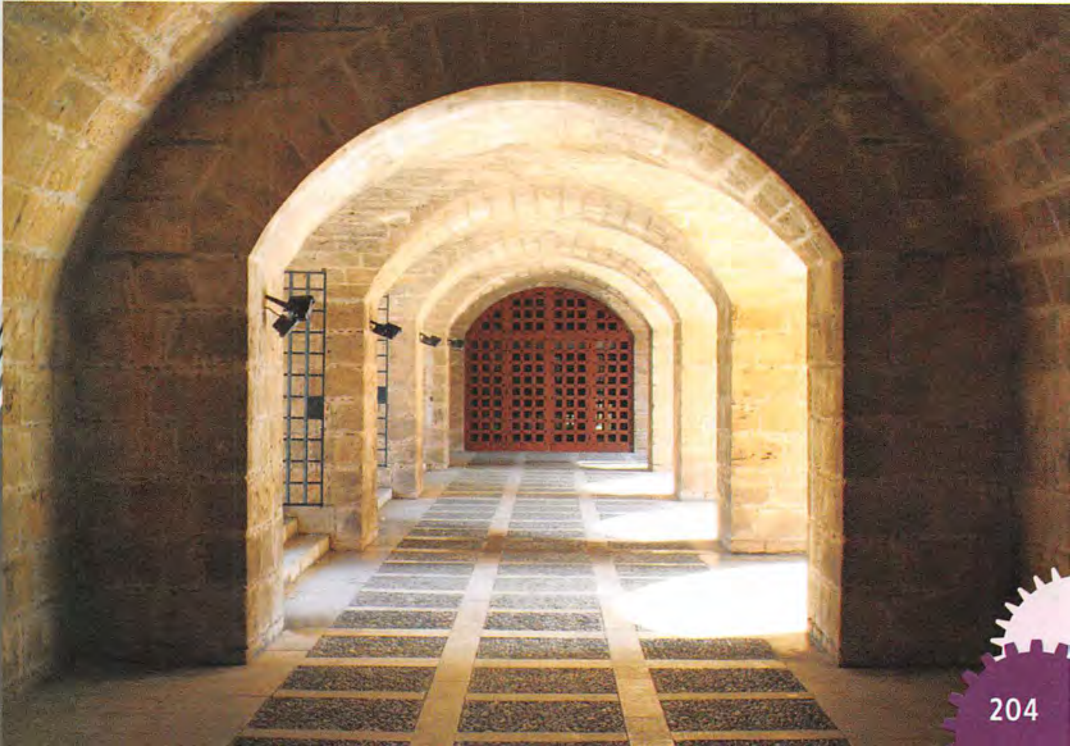
العقود/ الأقبية

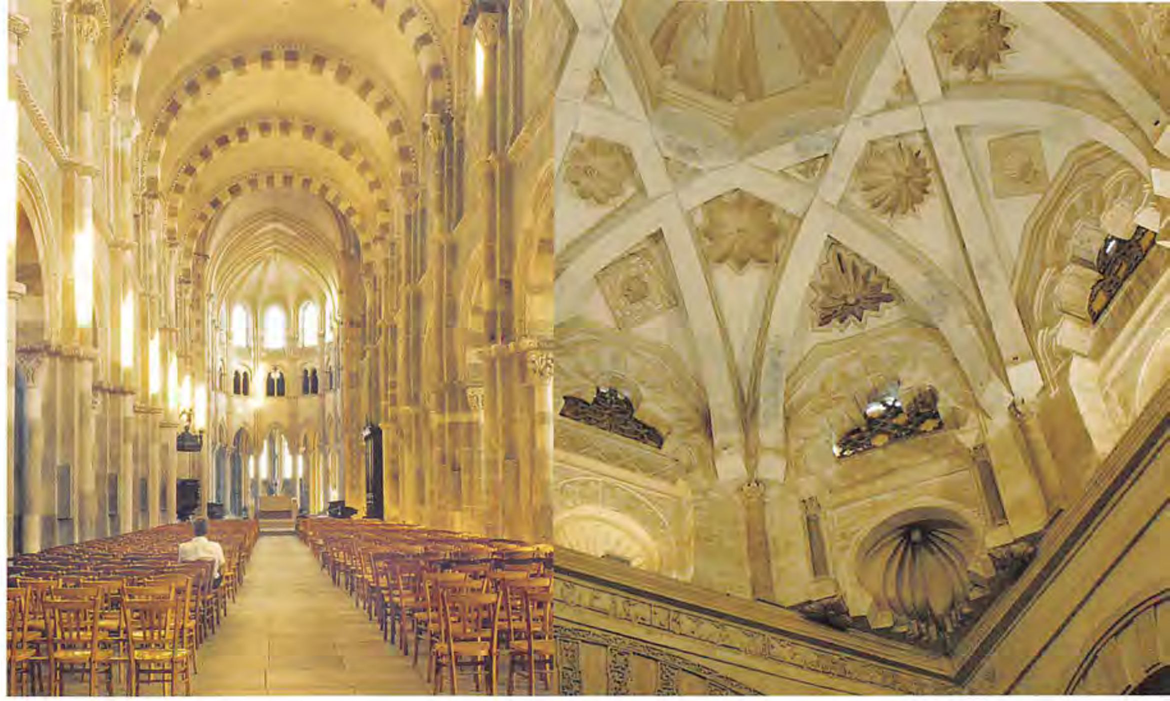
العقد المعماري قنطرة حجرية تشكل سقفاً، أو مظلة، يجعل من الممكن بناء سطح فوق فضاء كبير مصنوع من الطوب، أو من كتل حجرية، أو من أحجار غشيمة (دبش). وكان البديل عن العقود الحجرية الأُسكفات الحجرية أو الروافد الخشبية، إلى أن ابتكرت الأحزمة والجمالونات المعدنية في القرن التاسع عشر. تعد الروافد الخشبية والسواكف الحجرية أكثر بساطة للاستعمال ولكنها لم تكن متقدمة، وكانت أكثر كلفة، إضافة إلى أن البناء كان محدداً تبعاً لطول الخشب.

استخدم الرومان العقود، كما استخدموا الأقواس، ولكن المسلمين شذبوا هذا النمط المعماري فتمكنوا من تشييد مبانٍ أعلى وأكبر، وجعلوا العقود قوية وأقل سماكة مع جدران ستارية أكثر رقة بحيث يسمح لضوء أكثر بالدخول إلى المبنى. ظلت أوروبا تستعمل العقود الرومانية السميكة حتى القرن الحادي عشر، وكانت ضخمة (سماكتها متران) تستند إلى جدران قصيرة، ولكن المعماريين الأوروبيين عندما رأوا العقود الإسلامية في قرطبة قلدوا تصميمها وتقنيتها.. فغدت هذه العقود نموذجية في الفترة الرومانيسكية (القرنان العاشر إلى الثاني عشر). وشوهدت أول مرَّة في الكاتدرائيات الكبيرة مثل كاتدرائية درهام (Durham) في إنجلترا.



قبو في سرداب لقلعة قديمة.





من اليمين إلى اليسار: عقود مضلعة في قبة مقصورة جامع قرطبة، أضيفت في القرن العاشر؛ عقود نفقية مضلَّعة في سانت ماري مادلين (Sainte-Marie-Madeleine) في فيزلاي (Vezelay) بفرنسا، مشابهة للعقود الموجودة في سوسة (Susa) بتونس التي أنشئت في 821-822.

إنشاء العقود المضلعة

كان جامع قرطبة المسّمى اليوم "مسكيتا" (Mezquita)، أي المسجد بالإسبانية، نقطة انطلاق للكثير من معالم العمارة الأوروبية. إن قاعته الواسعة متعددة الألوان، وأقواسه المتقاطعة الشبيهة بحدوة الفرس، وعقوده المضلَّعة، وقبابه، كلها شقت طريقها إلى الشمال؛ ومن الجدير بالملاحظة أن العقود المضلَّعة لا تظهر في الكنائس الموجودة حينذاك، مثل كنائس إقليم ليون (Leon) بإسبانيا، لأنها بنيت قبل إنشاء هذا الجامع.

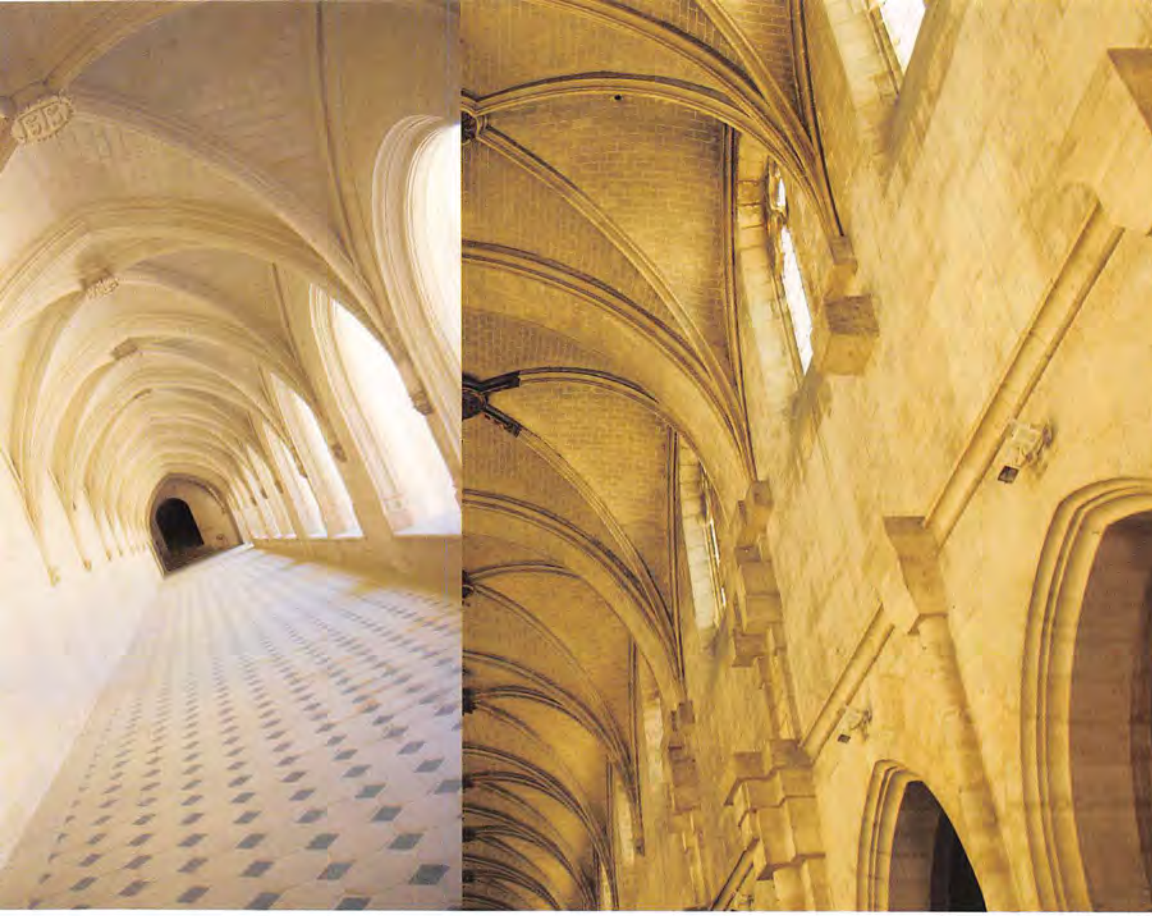
العقد المضلع سقف أو ظُلَّةٌ من الحجر تجري تقويته بأقواس فردية نصف دائرية تضاف تحت العقد لتعزيز دعمه؛ فكانت هذه الأقواس المضافة تبدو كأضلاع، وتدعم تاج العقد. وهذا يعني أن قدراً كبيراً من دفع العقد يأتي مركزاً على هذه الأضلاع ليرفع الضغط عن الجدران فيجعلها أعلى وأقل سماكة. وبدلاً من اتباع الأسلوب القديم المتمثل في خلطة الدبش أو قطع الحجارة الكبيرة الذي اعتمده الرومان، أدخل المهندسون المعماريون المسلمون الحجارة الصغيرة أو الطوب بين الأضلاع يرتبونها كبناء جدار في المراحل الأولى من الإنشاء.

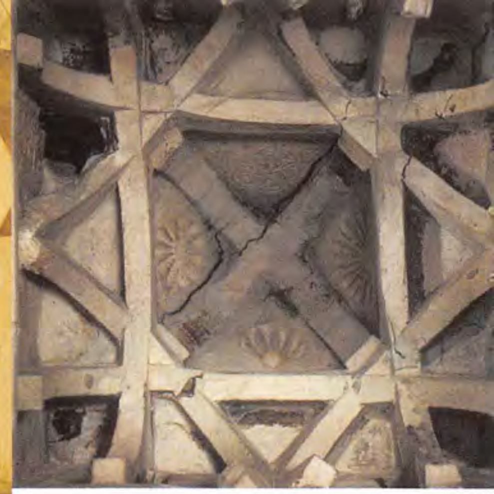
يعود تاريخ أولى العقود المضلعة إلى القرن الثامن، حين بني قصر الأخيضر العباسي بالعراق. في هذا القصر الصحراوي الغني بعمارته ثمانية أقواس مستعرضة بني خزان الرملة في فلسطين من أقواس مدببة تقف على أعمدة متصالبة الشكل، مغطاة بستة عقود مهدية (على شكل مهد الطفل) مدعمة بجدران، بنيت في عهد هارون الرشيد عام 789م. وبُني عقد مماثل في مسجدي سوسة الرئيسين بتونس: جامع بنو فطاطا (Banu Fatata 834-841)، والجامع الكبير (850-851). ثم أدخلت هذه الفكرة إلى بناء كاتدرائية نوتر دام دورسيفال (Notre Dame d'Orcival) التي أنشئت خلال القرن الثاني عشر في بوي دودوم (Puy-de-Dome) بمقاطعة أوفيرن (Auvergne) الفرنسية.

وعقود مضلعة. ووجد نظام الأضلاع هذا في كثير من العقود النفقية برباط سوسة (Susa) في تونس الذي أنشئ عام 821م-822م. وأثرت هذه العقود المتصالبة في عدد من الكنائس بوسط فرنسا، في الجناح الداخلي لكنيسة القديس فيلبرت (St. Philibert) بتورنوس (Tournus) التي أنشئت نهاية القرن الحادي عشر، وفي العقود المتصالبة بكنيسة القديسة ماري مادلين (Sainte Marie Madeleine) في فيزيلاي (1104م-1132م)، وبكنيسة فونتناي (Abbaye de Fontenay) (1139م-1147م). جاءت فكرة بناء العقود المضلعة نتيجة الاحتكاك بشمال إفريقيا، وخصوصاً من الاحتكاك بمدينة سوسة في تونس.



ضلوع العقود النفقية في رباط سوسة التي بنيت عام 821م- 822م





من اليمين إلى اليسار: نموذج قوطي من العقود المضلعة في جامع باب مردوم الذي أنشئ نهاية القرن العاشر في طليطلة، بإسبانيا؛ مثالان على العقود المضلعة القوطية.

إنشاء العقود المضلعة القوطية

ألهمت العقود المضلعة في قرطبة المعماريين الأوروبيين ليستخدموها في الأسلوبين الرومانيسكي (Romanesque) والقوطي (Gothic). والواقع أن تاريخ العمارة القوطية يعد أيضاً تاريخ الدعائم المضلعة والطائرة. ولقراءة المزيد عن الأسلوب القوطي اقرأ قسم "كريستوفر رين" من هذا الفصل.

في جامع باب مردوم بطليطلة شكل فريد من العقود المضلعة تطور فيما بعد إلى العقد الرباعي، أي المؤلف من أربعة أجزاء، وهو عقد ذو أضلاع داعمة على هيئة أقواس قطرية ومتقاطعة تعد أصل الأسلوب القوطي. أشرف على بناء جامع طليطلة المهندسان المعماريان موسى بن علي وسعدة، بين عامي 998 و1000.

قال مؤرخ الفن الفرنسي إيلي لامبرت (Elie Lambert): "إن المهندسين المعماريين العرب.. ومنذ نهاية القرن العاشر، لم يعرفوا مبدأ الأضلاع فحسب بل استعملوا نظام الأقواس المتقاطعة أيضاً، ووظفوهما في العقود التي بنوها، وهو نظام أصبح يعرف في فرنسا باسم العقود الرباعية".

استخدم نمط مماثل من العقود في مسجد آخر حُوّل عام 980 إلى منزل يدعى لاس تورنيرياس (Las Tornerias). في هذا المنزل تسع قباب مضلعة، تجمع أنواعاً من الأضلاع التي تهيمن على العقد المركزي، فتجعله منزلاً أخّاذاً، لأنه استعمل كذلك الأقواس متعددة الألوان والشبيهة بحدوة الفرس وثلاثية الرقائق.

يمكن مشاهدة قباب مضلعة مماثلة متعددة في مبانٍ إسبانية، خصوصاً تلك التي بناها المستعربون الإسبان أو الموزارابيون. ويمكن مشاهدتها كذلك في الكنائس التي أنشئت على طريق الحج إلى بطريركية القديس جاك (St. Jacques) المعروفة كذلك باسم كومبوستيلا (Compostella)، حيث تُزين هذه الأضلاع قباب مباني كنيسة ألمازان (Almazan) في مقاطعة قشتالة (Castile)، وتوريس ديل ريو (Torres del Rio)

في مقاطعة نابرّة (Navarra)، وفي منطقة البرانس (Pyrenees) بسان كرويكس دولورون (Saint Croix d'Oloron)، وفي مستشفى سان بليز (Saint Blaise). كما أدخلت الأضلاع إلى كنيسة تيمبلر (Templar) في شقوبية (Segovia)، وإلى المبنى الملحق بكاتدرائية شلمنقة (Salamanca) في القرن الثاني عشر.

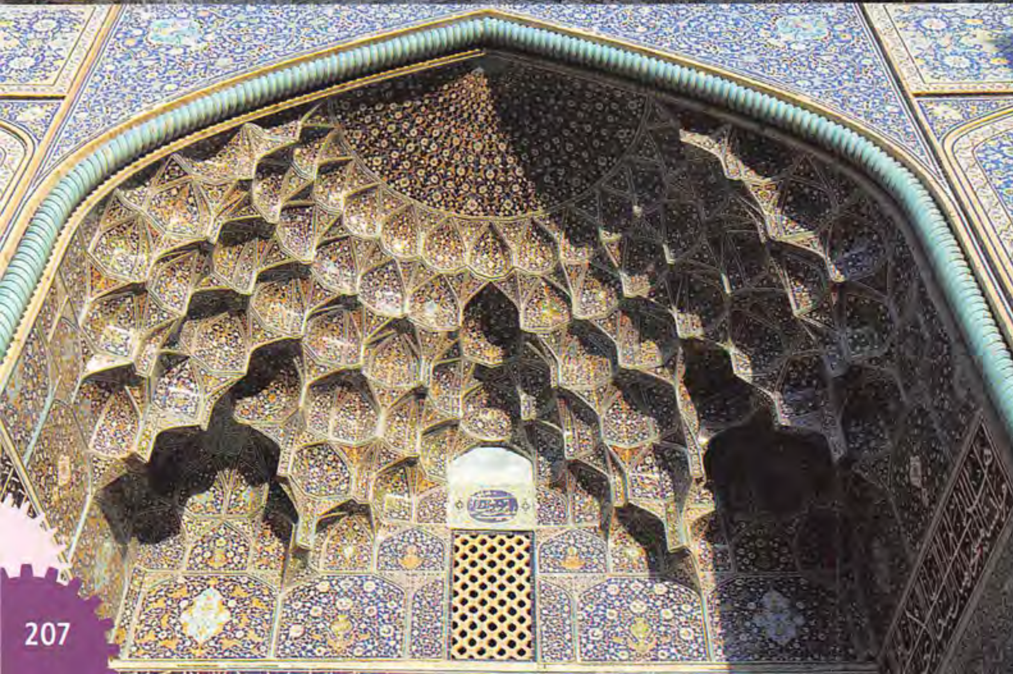
أسهمت رحلة فن الأضلاع في تحسين العلاقات بين المستعربين والمسلمين، وفي الإنجازات الثقافية والفنية الكبرى زمن عبد الرحمن الثالث، حين ازدهر الفن زمن السلام والتسامح هذا. أما في الزمن الأقل هدوءاً، فقد أعطى الاستيلاء على مساجد طليطلة، بما فيها مسجد باب مردوم، دوراً ذا قيمة للفنانين والمهندسين المعماريين الأوروبيين. واستفاد الفرنسيون بوجه خاص لأنهم كانوا على تماس وثيق بالمدينة بعد أن احتلها المسيحيون الإسبان.

المقرنص

آخر عقد سنزوره هنا هو العقد المقرنص. والمقرنصات ذات هيئة ثلاثية الأبعاد، تصنع من أشكال هندسية وتحفر في العقود، والقباب، والمشكايات، والأقواس، وزوايا الجدران. وجاء السلاجقة، وهم سلالة تركية حكمت بلاد فارس والأناضول وتركيا من عام 1038م إلى عام 1327م، فطوروا هذه الفكرة ونشروها فيما بعد. وبحلول أواخر القرن الحادي عشر غدت المقرنصات معلماً معمارياً شائعاً في أنحاء العالم الإسلامي كلها.

من أفضل أمثلة المقرنصات طراز قرص العسل بقصر الحمراء في غرناطة، وقد صُمّمَ قبل سبعمئة سنة. نظم هذا العقد الشبيه بقرص العسل في قاعة ابن سراج (Abencerages) على هيئة نجمة ثمانية الرؤوس تشكل عدداً كبيراً من عقود الزاوية الصغيرة من المعيّنات، ناتئة من الجدران على هيئة خلايا تشبه قرص العسل. وترمز هذه الأشكال إلى العسل المصفى المذكور في القرآن الكريم ويعد به المؤمنين الصالحين في الجنة. وصُمّمَ كذلك بست عشرة نافذة؛ نافذتين لكل ضلع من أضلاع النجمة الثمانية، الأمر الذي يتيح دخول قدر كبير من الضوء. ساعد ذلك كله على أن يقدّم في قصر الحمراء مشهدٌ للفردوس الموعود والخلود فيه.





أعلى: قبة على شكل قرص العسل (مقرنصة) بقصر الحمراء في غرناطة، بإسبانيا.

أسفل: عقد مقرنص في مدخل جامع لطف الله في أصفهان، بإيران.



القبة

القبة تعتبر قوساً ثلاثية الأبعاد، ولها معنيان رمزيان رئيسيان عند المسلمين: إنها تمثل قبة السماء، والعظمة الإلهية التي تحيط بكينونة المؤمن المادية والروحية، كما أن لها استعمالاً وظيفياً كالتأكيد على بعض المناطق، مثل جناح المحراب، وإضاءة المبنى من الداخل.

كان لابد لتطور القباب من التغلب على مشكلة هندسية؛ وهي كيفية تحويل مجالٍ مربعٍ إلى شكل مقوّس على هيئة قبة. نجح البيزنطيون والرومان والفرس في تحقيق ذلك قبل المسلمين بزمن طويل باستعمال القطعات المثلثية الركنية للكرة التي توضع في الزوايا لبناء قاعدة دائرية مستمرة أو إهليلجية لازمة للقبة. إن أركان القبة هذه تحمل وزن القبة مركزة إياه في الزوايا الأربع حيث يمكن تدعيمها بالأعمدة.

استعمل المسلمون ذلك فترة من الزمن، ولكنهم طوروا أركان القبة هذه وأكملوها، كما فعلوا بالأفكار الأخرى التي استعاروها وورثوها. وفي النهاية فضلوا استعمال عقد الزاوية التي تلقي أقواساً عند الزوايا فتكوِّن مشاكي صغيرة. بلغ استخدام هذه الأشكال المعمارية ذروته بالإسقنشات الهابطة في الزوايا أو العقود المعروفة بالمقرنصات التي تزين الأجزاء الداخلية للقباب. ويمكنك قراءة المزيد عنها في قسم "العقود" من هذا الفصل.





من اليسار إلى اليمين: قبة كاتدرائية البحر (Sea Cathedral) في كرونستاد (Kronstadt) في مدينة بطرسبرغ؛ القصر الإمبراطوري في تسارسكي سيلو (Tsarskoe Selo) في بوشكين Pushkin خارج مدينة بطرسبرغ بروسيا (1717م).

قباب نصف دائرية في الجامع الأزرق في إسطنبول، بتركيا.

القبة نصف الدائرية

شكل القبة الأكثر شيوعاً هو القبة نصف الدائرية، وهي الأكثر قدماً وانتشاراً أيضاً؛ إذ كانت القباب الأولى تُقام على التقاطع أمام المحراب كما في مسجد القيروان (670-675) والجامع الأموي بدمشق (705-707)، ومسجد قرطبة (756-796). ازداد حجم القباب وعددها عبر القرون، ثم استخدمت بعدئذ في المركز، وكانت أحياناً تغطي أضرحة المؤسسين أو الأئمة أو العلماء. وفي العهد العثماني ازداد حجم القباب حتى صار يُغطي أماكن العبادة المسقوفة كلها، المحاطة بقباب صغيرة كتلك الموجودة في جامع السليمانية.

كانت القباب تُبنى بناءً تقليدياً باستعمال مزيج من الملاط والحجارة الصغيرة والأنقاض: يصب المزيج في قالب خشبي ويترك إلى أن يجف الملاط. من سلبيات هذه التقنية أنها تتطلب قدراً كبيراً من الخشب الذي لا يتوافر دائماً في المناطق الجافة، إضافة إلى أن على البنّائين الانتظار حتى يجف المزيج قبل أن يُنقل القالب إلى جزء آخر من المبنى، لذلك كان البناء يستغرق زمناً طويلاً.

لذلك كان لا بدّ من إجراء تغييرات لتسهيل عملية البناء، فاستبدلت بالتقنية الخشبية مداميك الطوب مع استخدام أربعة إسقنشات (squinches) مصنوعة من أنصاف دوائر متفرعة لإنتاج قاعدة دائرية للقبة. وكانت مداميك الطوب تُبنى بوضع قوس من الطوب على الطرف متكئة على زاوية معينة في جدار طرفي، ثم تُبنى أقواس متتالية بصورة متوازية ثم تلصق بالملاط الذي يوضع على الوجوه المسطحة لطوب القوس السابقة إلى أن يتم إنتاج عقد أو سقف.

استخدم المسلمون الأضلاع كذلك، مما مكنهم من إنشاء قبة بالطريقة ذاتها التي ينشئون بها العقود المضلعة.



قباب نصف دائرية في جامع السليمانية في إسطنبول، بتركيا.





من اليمين إلى اليسار: قباب بصلية الشكل لكنيسة أرثوذكسية في روسيا؛ كاتدرائية القديس بول (St. Paul) في لندن، تشير إلى تبني كريستوفر رين (Christopher Wren) هيئة برجين على جانبي القبة المستوحاة من العمارة الإسلامية، نلاحظ الأعمدة والسطح المثلث المستوحى من الهندسة الإغريقية.

قبة بصلية الشكل

كانت القبة البصلية تحظى بإعجاب مغول الهند (Mughals) الذين نشروها في بلاد فارس وشبه القارة الهندية وجنوب آسيا. القبة البصلية الشائعة في موسكو ظهرت أول مرة في أوروبا بالبندقية حيث استخدمت لتزيين مناور القباب في كاتدرائية القديس مارك (St. Mark). كانت القباب نفسها تصنع من قوقعات خشبية بشكل نصف دائري متطاول تدعم المناور والقباب البصلية الصغيرة، وكلها بنيت في منتصف القرن الخامس عشر. تتوافق القباب مع القوس المرتدة أو القوطية بوصفها نموذجاً معمارياً جديداً بعد انتشارها الواسع في العالم الإسلامي، وخصوصاً في آسيا وبلاد فارس خلال القرن الرابع عشر. تتلاءم القباب البصلية في جمالها وكمالها مع هذا الشكل من الأقواس.

ثم دخلت القبة البصلية إلى أوروبا الشرقية، أولاً بهندستها المعمارية الخشبية قبل أن تبنى من الحجر، وربما جاء ذلك من مسجد قبة الصخرة في القدس، ومن الشام كذلك، حيث وجدت فسيفساء أموية تبين التطور الأول لهذه القباب.

ثنائية القبة والمنارة

منارات المساجد التي تناطح السحاب تفرض الإعجاب بها على عقولنا فترسم على المشهد الأرضي وصفحة السماء تقابلاً أخّاذاً مع القبة المركزية. وتشكل ثنائية القبة والمنارة هذه إغراءً جمالياً قلده كثيرون من المهندسين المعماريين الغربيين، بمن فيهم كريستوفر رين.

كان والد كريستوفر رين كاهناً في كاتدرائية وندسور (Windsor)، وكان عمه ماثيو رين (Mathew Wren) أسقفاً لنورويتش (Norwich). أما كريستوفر رين نفسه فقد تخرج في أكسفورد عام 1653م، ثم أصبح أستاذاً لعلم الفلك في كلية غريشام (Gresham) بلندن. كان كريستوفر رين عالم رياضيات كبيراً ذا خبرة في العلوم، ومهندساً معمارياً واسع الصيت، يكنّ احتراماً كبيراً للهندسة المعمارية الإسلامية. وأفصح عن هذا الاحترام بتبنيه حلولاً معمارية إسلامية في بعض تصميماته.

القباب البصلية في الفسطاط الملكي في برايتون (Brighton)، بالمملكة المتحدة. أعاد جون ناش (John Nash) تصميم الفسطاط في عام 1815.

قبة الصخرة في القدس (691).

السير كريستوفر رين



يقوم جدل كبير حول أصل الأسلوب المعماري القوطي في أوروبا. يقول المعماريون المسلمون إنه أتى إلى الشمال من تصاميمهم.. وأيدهم في ذلك واحد من أشهر المعماريين البريطانيين، وهو كريستوفر رين 1632- 1723 (Christopher Wren)، العالم المعماري المشهور بخلفيته الأكاديمية وأمانته المهنية، وقد نفذ أكثر من ثمانين مشروعاً معمارياً.

بعدما درس السير كريستوفر رين عمارة المساجد العثمانية والمغربية وبحثها بإتقان، أصبح من كبار المعجبين بجمال هذه الهندسة. وحقق في أعماله المعمارية عناصر إنشائية وزخرفية متنوعة من الفنين الإسلامي والقوطي واقتنع بالجذور الإسلامية للعمارة القوطية موطداً لـ "النظرية العربية- الإسلامية" (Saracenic Theory). وشرحها قائلاً:

"إن ما نسميه الآن بالأسلوب القوطي للهندسة المعمارية (هكذا كان الإيطاليون يسمون كل ما لا يتبع الأسلوب الروماني)، على الرغم من أن القوط كانوا هدامين وليسوا بنائين: ينبغي تسميته- لأكثر من سبب- الأسلوب العربي- الإسلامي؛ ذلك لأن أولئك الناس (القوط) لم يرغبوا في الفن ولا في التعلم؛ وبعد أن أضعنا نحن في الغرب كليهما، عدنا للاستعارة من كتبهم العربية كل ما ترجموه عن الإغريق بجهد كبير. كانوا متحمسين في دينهم، وحيثما فتحوا بلداً (وكان ذلك بسرعة مذهلة) أقاموا المساجد والخانات (الفنادق) على عجل، الأمر الذي ألزمهم بالتوجه إلى طريقة مغايرة من البناء؛ إذ بنوا مساجدهم مدورة خلافاً للشكل الصليبي المسيحي. أهملت المقالع القديمة التي كانوا يأخذون منها الكتل الرخامية الكبيرة لأعمدة وأسكفات كاملة، وكانوا يظنون أن كليهما لا صلة

من اليمين إلى اليسار: صورة للسير كريستوفر رين رسمها السير غودفري نيللر (Godfrey Kneller) عام 1711؛ تحفة السير كريستوفر رين- كاتدرائية القديس بول في لندن. كان السير كريستوفر رين معجباً بجمال العمارة العثمانية والمغربية.





له بالموضوع. كانت الإبل وسيلة النقل لدى المسلمين، لذلك كانت مبانيهم تلائم الحجارة الصغيرة، والأعمدة المبتكرة من خيالهم تتألف من عدة قطع، وتدبب عقودهم من دون الأحجار الضخمة التي يعتقدون أنها ثقيلة جداً. والأسباب هي ذاتها في مناخاتنا الشمالية، أي وفرة الحجارة السلسة التي يسهل قطعها، وقلة الرخام.

إن الفن القوطي الحديث، كما يسمى، مستنتج من قطاع مختلف؛ إنه يتميز بالخفة في عمله، وبالجرأة المفرطة في مساقطه ومقاطعه، ويتميز برشاقته وغزارته، وبالخيال المفرط في زخرفته. فأعمدة هذا الفن رشيقة بقدر ما كانت أعمدة الفن القوطي القديم ضخمة: مثل هذه المنتجات الشاهقة لا تصلح القوطيات الثقيلة لبنائها، فكيف يمكن أن ينسب إليهم أسلوب معماري عرف فقط في القرن العاشر من حقبتنا الزمنية؟ أي بعد سنوات عديدة من تدمير تلك الممالك كلها التي أقامها القوط على حطام الإمبراطورية الرومانية، وفي وقت كان اسم القوط نفسه قد مسح من الذاكرة كلياً ولذا، ينبغي أن ينسب هذا الفن، من خلال العلامات المعمارية الجديدة كلها، إلى المغاربة فقط؛ أو إلى الفن المعماري العربي أو الإسلامي، وكلها (المغربي والعربي الإسلامي) شيء واحد، فهم الذين عبروا في هندستهم المعمارية عن الذوق الذي عبروا عنه في شعرهم؛ كلها رشيقة تزدحم بالزخارف الزائدة وهي غالباً غير طبيعية؛ والخيال فيها جامح ولكنه خيال مفرط. وحولت الصروح العربية (ويمكننا أن نشمل الصروح الشرقية الأخرى) إلى صروح استثنائية كأفكارهم. فإذا شكّ أحد بما نؤكد فدعنا نتوجه إلى أي شخص رأى مساجد مدينة فاس وقصورها، أو بعض الكاتدرائيات في إسبانيا التي بناها المغاربة؛ ومنها كنيسة بارغوس (Burgos)؛ وحتى في هذه الجزيرة فإننا لا نفتقر إلى الأمثلة العديدة المماثلة مثل هذه المباني سماها العامة بالمباني القوطية الحديثة، ولكن التسمية الحقيقية هي عربية، أو إسلامية، أو مغربية.

دخل هذا الأسلوب المعماري إلى أوروبا عبر إسبانيا، وازدهر التعلم بين العرب طيلة الوقت حتى غدت هيمنتهم في ذروتها؛ ودرسوا الفلسفة، والرياضيات، والفيزياء، والشعر.



محطة قطار القديس بانكرس (St. Pancras) في لندن 1866 تصميم جورج جلبيرت سكوت (George Gilbert Scott).

كان حب التعلم يستثار ذات يوم في الأماكن التي لا تبعد كثيراً عن إسبانيا، وكانت أعمال هؤلاء المؤلفين وأمثالهم من المؤلفين الإغريق الذين ترجمت أعمالهم إلى العربية تقرأ على نطاق واسع، ومن ثم أعيدت ترجمتهم إلى اللاتينية. وانتشرت علوم الفيزياء والفلسفة العربية في أوروبا ومعها العمارة إذ بنيت كنائس كثيرة وفق الطراز العربي الإسلامي؛ وبنيت أخرى وفق مزيج من النسب الثقيلة والخفيفة. إن التغيرات التي يتطلبها المناخ كانت قليلة، هذا إذا جرى أخذها في الاعتبار أساساً. ففي معظم الأجزاء الجنوبية من أوروبا وكذلك في أفريقيا كانت النوافذ (قبل استخدام الزجاج) ذات فتحات ضيقة وكانت في مواضع عالية من جدران المباني، ولذا كانت تسبب ظلاً وظلاماً في الداخل، وابتكرت كلها للحماية من أشعة الشمس الحادة، ومع ذلك فلم تكن ملائمة لخطوط العرض تلك؛ حيث يحجب ذلك الجرم السماوي المتألق أثره الضعيف الذي يكاد لا يرى إلا من خلال سحابة ماطرة".

بحث الأصل الإسلامي للأسلوب القوطي مأخوذ من: "مذكرات أسرة رين"

(*Discussion of the Islamic Origin of the Gothic Style taken from Parentalia*), *Memoirs of the family of the Wrens*, (*Mathew Bishop 1750*).

البــرج المدبب

جاءت كلمة "Minaret" الإنجليزية من كلمة "منارة" العربية، ولكن ليس بمعنى منارة البحر كما يظن بعض الكتاب، بل إنها ذات مغزى رمزي يشير إلى "نور الإسلام" الذي يشع من المسجد، ومئذنته.



بحلول القرن الثامن غدت منارة جامع دمشق الكبير معلماً أساسياً من معالم العمارة الدينية الإسلامية. للمنارات جزءان: القسم السفلي وله قاعدة صماء قوية قليلة الزخرفة أو من دون زخرفة إطلاقاً، والقسم العلوي المرتفع الرشيق الغني بالزخرفة. وهذا التقسيم للبرج يشاهد في كثير من الأبراج الإنجليزية كبرج السير كريستوفر رين المعروف باسم "برج القديسة ماري لي باو" (St. Mary le Bow).

إن برج قلعة "بنو حماد" التي شيدت في عام 1007 في الجزائر الشرقية يعدّ أقدم برج إسلامي موجود حتى اليوم. كان، بحجمه الضخم المعبر عن قوة بني حماد، يستخدم للمراقبة وأذان الصلاة بآن واحد. وهو غني بالزخرفة وذو فتحات يدخل منها النور، من جهة، وتخفف من وزن البناء من جهة أخرى. استخدمت فيه أقواس متنوعة في أطر هذه النوافذ بما فيها الأقواس ثلاثية الرقائق، والخماسية، ونصف الدائرية، ومتعددة الفصوص.

هذه هي المعالم المعمارية التي شكلت سمة الأبراج الرومانيسكية والقوطية في الغرب. ومن الأمثلة الجيدة على ذلك كنيسة القديس أبونديو (St. Abbondio)، وكومو (Como)، بإيطاليا (1063- 1095)، وكنيسة القديس إيتيني (St. Etienne)، ودير أوكس هومس (Abbaye aux Hommes) في كاين (Caen)، بفرنسا (1066- 1160)، والقديس إدموند (St. Edmond) في بري (Bury) بإنجلترا (1120). وبكل الأحوال يعد أثر قلعة بني حماد في هذه المعالم أكيداً لا مراء فيه، والسبب في هذا التأثير الروابط التجارية الأوروبية مع شمال إفريقيا.



تعد قلعة "بنو حماد" أقدم برج إسلامي من نوعه ما زال ماثلاً حتى اليوم، وهو بني عام 1007م في الجزائر. إن المعالم التي تبديها هذه القلعة من زخارف غنية وتصاميم قوسية في القسم العلوي منها قد وجدت فيما بعد في الأبراج الرومانيسكية والقوطية في أوروبا.

ظهر البرج في أوروبا للمرة الأولى في الفترة الرومانيسكية في القرن العاشر، ولكنه اقترن بالعمارة القوطية. كان يُعتقد أن البرج مقتبس من المئذنة، إذ بدأ يظهر في القلاع الأوروبية والبيوت الصغيرة التي تلي بوابات المتنزهات أو عند مداخل الأرض المحيطة بالبيوت الكبيرة، بعدما عاد الفـرنجة إلى أوطانهم لكن هذا الاعتقاد خاطئ إذ إن الأبراج كانت موجودة في أوروبا قـبل ذلك ولكن غير شائعة.

لم تستخدم الرؤوس المدببة للأبراج إلا بعد بناء المئذنة، ولم يكن في إنجلترا أي رأس مدبب قبل عام 1200، وأولها البرج المدبب في كاتدرائية القديس بول، بلندن، أنجز عام 1221. (دمرت هذا البرج عام 1666 صاعقة محرقة، ثم أعاد رين بناءه عام 1710). وكان لمآذن الجامع الجيوشي في القاهرة، الذي أنشئ عام 1085، أثر خاص في إيطاليا وإنجلترا. استمر أثر المآذن المربعة في الأبراج الأوروبية كما يشاهد في بالازو فيشيو (Palazzo Vecchio) وفي بيازا لا سينيورا (Piazza La Signora) (1299-1314) بإيطاليا. يعد الشبه صارخاً بين بيازا دوكالي (Piazza Ducale) في إيطاليا والجامع الأموي في دمشق؛ إذ يتميز البرج الإيطالي بالتقدم التدريجي نفسه للأبراج المربعة، وبالقبة البصلية نفسها في قمة البرج. والممر المعمد للدير حيث يبرز البرج يبين ارتباطاً بصرياً وإنشائياً مماثلاً لذلك الموجود في الجامع الأموي.

أيضاً فإن شكل المئذنة الدائري الرشيق قد قلد بألمانيا في مبان عدّة مثل كنيسة الرسل المقدسين (Holy Apostles Church) في كولون (Cologne) [1190]، وكاتدرائية أمينس (Amins Cathedral) [1009-1239]، وفي كاتدرائية وورمز (Worms Cathedral) [من القرن الحادي عشر إلى القرن الثالث عشر]، في رينلاند (Rhineland).

كان يُعتقد أن البرج مقتبس من المئذنة، إذ بدأ يظهر في القلاع الأوروبية والبيوت الصغيرة التي تلي بوابات المتنزهات أو عند مداخل الأرض المحيطة بالبيوت الكبيرة، بعدما عاد الفرنجة إلى أوطانهم.



كنيسة القديس أبونديو (St. Abbondio)، في كومو (Como)، بإيطاليا (1013).



مئذنة في الجامع الأموي، بدمشق (706- 715).



العمارة الإسلامية في العالم

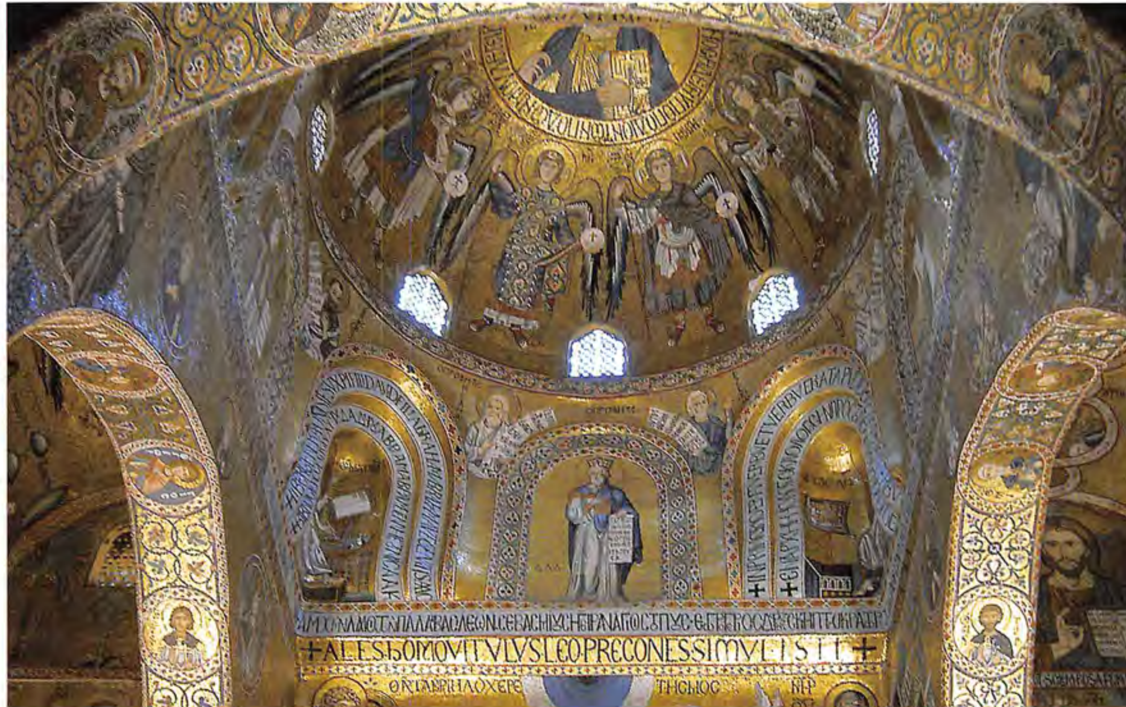
كثير من نماذج العمارة الإسلامية وصل أوروبا من خلال الأسرى، وظهر الأسلوب النورماندي في الوقت نفسه عندما شنت الحملات المضادة على المسلمين في إسبانيا والأرض المقدسة. ومن بين أسرى الحرب المهندس لاليس (Lalys) الذي صار سيده الجديد ريتشارد دي غراندفيل الإنجليزي (Richard de Grandville of England) فأمره بتصميم دير نيث (Abbey of Neath) في ويلز الجنوبية (South Wales) عام 1129. ثم أصبح لاليس المهندس المعماري عند هنري الأول (Henry I).

جلب النورمانديون إلى إنجلترا قدراً كبيراً من الأفكار المعمارية عندما غزوها عام 1066 بعد اكتساح أوروبا في موجة فتوحات أوصلتهم إلى صقلية حيث احتكوا بالمسلمين. وهنا انقلبوا من مدمرين إلى بناة عظام. وكان الملك النورماندي روجر الثاني (Roger II) ملك صقلية في القرن الثاني عشر متحمساً بوجه خاص للعمارة الإسلامية، وكان يتكلم العربية بطلاقة أيضاً". النورمانديون المتأثرون بالعمارة الإسلامية هم الذين لعبوا فيما بعد دوراً رائداً في بناء أوروبا.. وتطور الأسلوب المعماري القوطي أيضاً في ظل هؤلاء الملوك النورمانديين.

أرسل إدوارد الأول (Edward I) بعثات دبلوماسية متبادلة إلى بلاد فارس ليتحالف مع المغول أعداء المسلمين الذين سيطروا على المنطقة كلها. قاد هذه البعثة جيوفري لانغلي (Geoffrey Langley) عام 1292 على مدى سنة كاملة. ضمت البعثة روبرتس سكولبتر (Robertus Sculptor)، الذي عاد بوفرة هائلة من الأفكار، مثل فكرة القوس المرتدة، التي أدخلت فيما بعد على العمارة الإنجليزية في نهاية القرن الرابع عشر.

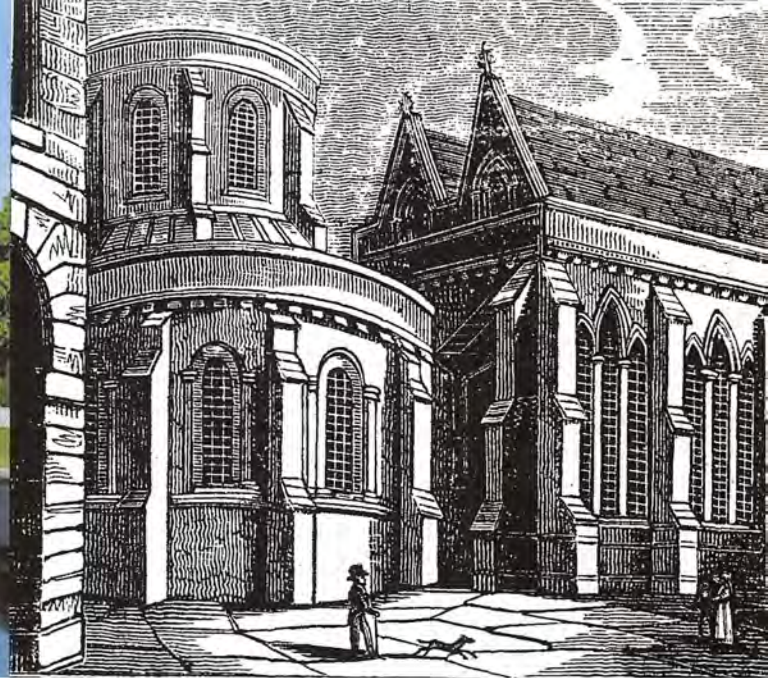
"كان الملك النورماندي روجر الثاني حاكم صقلية (Roger II of Sicily) في القرن الثاني عشر متحمساً بوجه خاص للهندسة المعمارية الإسلامية، كما كان طليق اللسان بالعربية".

راجح عمر، من برنامج "بي بي سي": "تاريخ أوروبا الإسلامي"



كنيسة بالاتين (Palatine Chapel) في باليرمو، بصقلية، صممها وزخرفها فنانون مسلمون في عهد الملك النورماندي روجر الثاني (Roger II).





من اليمين إلى اليسار: كنيسة الهيكل (Temple Church) الدائرية في القرن الثاني عشر بلندن، أنشئت أصلاً بأسلوب المركزة المشابه لقبة جامع الصخرة في القدس، المبني في القرن السابع؛ تاج محل أنشئ عام 1630 في آكره (Agra) بالهند.

ثم كان لإدوارد الثاني (Edward II) اتصالات حسنة مع بلاد فارس، وأدت خبرته من المشاركة بالحروب الصليبية إضافة لزواجه من إليانور القشتالية (Eleanor of Castille) إلى مزيد من الاتصالات مع إسبانيا الإسلامية. وخلدت ذكرى هذه الصلات في الأدب الشعبي الإنجليزي بـ "رقصة موريس" (Morris dancing) التي عرفت في البداية برقصة "موريسكو" (Morisco). كما أسفرت الاتصالات الإسلامية عن "هندسة تيودور" (Tudor architecture) المعمارية، كمخطط النجمة المتعددة الأضلاع بويندسور (Windsor)، في برج هنري السابع وفي نوافذ كنيسته، وفي الأبراج الصغيرة الرشيقة للبوابة الكبيرة لوولسي (Wolsey's great gate) بأكسفورد؛ مما يعرف اليوم باسم "برج توم" (Tom Tower).

وعاد بأفكار جديدة حجاج وفنانون وصلوا مصر، مثل سيمون سميون (Simon Simeon) وهيو إليومينيتر (Hugh Illuminator)؛ وكلاهما إيرلنديان زارا الأرض المقدسة عام 1323، ومن المحتمل أن يكونا قد مرا بمصر ورأيا ضريح مصطفى باشا (1269- 1273) في القاهرة. كان في هذا الضريح زخارف عمودية إسلامية أصبحت معلماً شائعاً من معالم العمارة القوطية.

إن كنائس أخوية فرسان الهيكل (Knights Templar Order) التي أسسها في القدس عام 1118 بعد الحملة الصليبية الأولى تسعة فرسان فرنسيين أنشئت بشكل مركزي، اشتق من قبة جامع الصخرة في القدس. انتشر هذا النمط من الكنائس فيما بعد غرباً وأصبح بالإمكان مشاهدته في كنيسة الهيكل الدائرية التي أنشئت في لندن عام 1185. يبدو أن ظهور هذه المعالم في أوروبا في الوقت الذي كانت فيه واضحة جلية في المنشآت الإسلامية التي شاهدها الفرنجة والرحالة والتجار يُعد تزامناً واقعياً.

هنالك مبنى آخر هو "تاج محل" (Taj Mahal)، في الهند، الذي بناه السلطان المغولي شاه جاهان (Shah Jahan) إحياءً لذكرى زوجته ممتاز محل (Mumtaz Mahal) التي توفيت وهي تضع مولودها الرابع عشر. سمي ذلك "دمعة على الخلود"، وأنجز عام 1648، بعد تطعيمه بأحجار كريمة ونصف كريمة واستخدام كميات هائلة من الرخام مما أدى إلى إفلاس الدولة تقريباً. تاج محل متجانس تماماً، عدا قبر السلطان فإنه ليس في الوسط وإنما في غرفة سرية تحت الطابق الأرضي.

من معالم العمارة الإسلامية المذهلة حقاً الجامع الكاتدرائي في قرطبة، بإسبانيا، وقصر الحمراء في غرناطة. ما زالت هذه المعالم تفتن الناس حتى يومنا هذا. لقد هزم تاج محل قصر الحمراء في اللحظة الأخيرة بكثرة زواره الذين يبلغون ثلاثة ملايين زائر في السنة، على حين يجتذب قصر الحمراء مليونين ومئتي ألف زائر سنوياً أو 7700 زائر يومياً.



محال بيع الكتب

إن فكرة محل كبير لبيع الكتب يضم مقهى ومتحدثين بانتظام لا تُعدّ جديدة. قيل إن محل ابن النديم الشهير لبيع الكتب في القرن العاشر، وهو كان محباً للكتب يجمعها ويبيعها، كان في الطابق العلوي من مبنى كبير حيث يأتيه الراغبون بشراء الكتب ليفحصوا المخطوطات ويستمتعوا بالمنعشات ويتبادلوا الأفكار. فقد كان في العالم الإسلامي، قبل ألف سنة، إضافة إلى المكتبات العامة والخاصة الضخمة محال لبيع الكتب يبلغ متوسط عدد العناوين في كل منها بضع مئات، بيد أن المحال الأكبر كانت تحوي حُكماً أعداداً أكبر.

كتاب "الفهرست" دليل للكتب ألفه أبو الفرج محمد بن النديم في القرن العاشر، يضم آلاف العناوين في سلسلة غير محدودة من الموضوعات. خصص القسم الأول من الفصل الأول منه لأساليب الكتابة المتنوعة، بما فيها الصينية والأنجلوسكسونية، وذكر مواصفات الورق، و"فن الخط الرائع" و"روعة الكتاب". بعد ذلك أورد سلسلة كاملة من عناوين الكتب من مختلف الموضوعات بما فيها اللغة والخط، والكتب المقدسة المسيحية واليهودية، والقرآن وتفسيره، واللسانيات، والأحداث التاريخية، وعلم الأنساب، والأعمال الحكومية الرسمية، ووصف

(والكتاب هو الجليس الذي لا يطريك والصديق الذي لا يغريك والرفيق الذي لا يملّك والمستميح الذي لا يسترثيك والجار الذي لا يستبطيك والصاحب الذي لا يريد استخراج ما عندك بالملق ولا يعاملك بالمكر ولا يخدعك بالنفاق ولا يحتال لك بالكذب...)

الجاحظ كتاب الحيوان

كانت محال بيع الكتب، قديماً، تضع لافتات لاجتذاب الزبائن.



المحاكم، والشعر العربي الجاهلي والإسلامي، والمذاهب المختلفة، وسير الأعلام.. كما ذكر كتب الفلسفة الإغريقية والإسلامية، والرياضيات، وعلم الفلك، والطب الإغريقي والإسلامي، والأدب والإبداع الشعبي والأسفار (الهند، والصين، والهند الصينية)، والسحر والكيمياء، والقصص الخرافية، وغيرها من الموضوعات العديدة المتنوعة.

ومع نشوء صناعة الورق ظهرت مهنة الورَّاق، وكانت هذه الصفة تطلق على المتعاملين بالورق من كتّاب ومترجمين وناسخين، وبائعي كتب، وأصحاب مكتبات، وكل من يعمل على تنوير الناس بالعلم والمعرفة. يعتقد أن الوِراقة ظهرت بعد إدخال صناعة الورق إلى العالم الإسلامي بوقت قصير، ويمكنك أن تقرأ المزيد عنها في فصل "السوق". وربما كانت بغداد أول مدينة كبرى ظهرت الوِراقة فيها. وبانتشار صناعة الورق ازدادت الـمحال التي تبيع الكتب زيادة كبيرة في العالم الإسلامي.

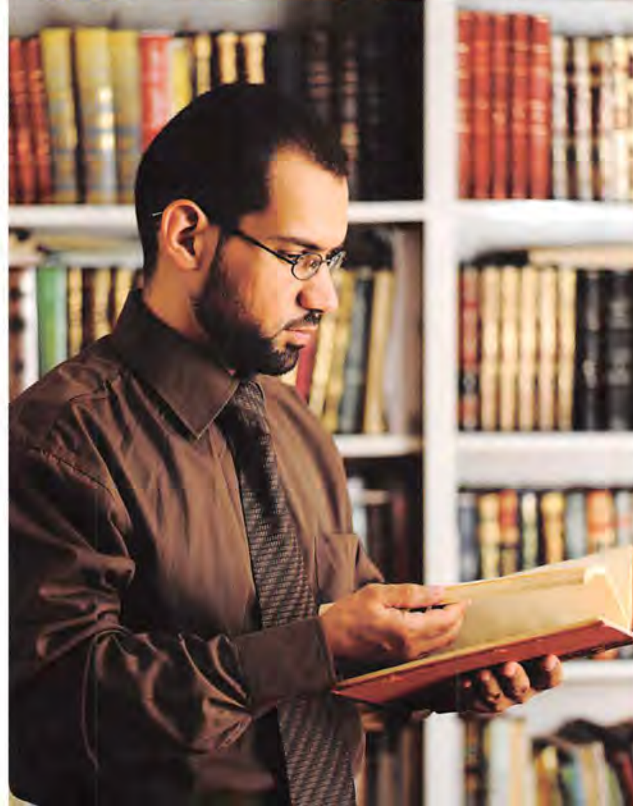
يسمى الذين يجلِّدون الكتب في المغرب بالكتبيين، وهم تجار الكتب الذين أقاموا محالهم لبيع الكتب، ومكتباتهم، ونساخهم وخطاطيهم في منطقة بمراكش في المغرب خلال القرن الثاني عشر. كانت المنطقة شارعاً يحوي مئة مكتبة ومحل لبيع الكتب، خمسون في كل جانب. وصل هذا النشاط ذروته في عهد يعقوب المنصور الموحدي الذي كان دائم التشجيع على نشر الطباعة ويروج لنشاط القراءة العام. وشاعت في المغرب حكاية تقول إن متعلماً مشهوراً اسمه ابن الصقر خرج ذات يوم من بيته ليشتري طعاماً لأسرته الجائعة في أثناء حصار مراكش الذي دام ثمانية شهور، وبدلاً من ذلك عاد وقد أنفق كل ما معه على شراء الكتب.

ولقراءة المزيد عن أهمية الكتاب والتعلم، انظر قسم "المكتبة" في فصل "المدرسة".

"إن صناعة النشر في العالم الغربي متطورة جداً... وقد نمت هذه الصناعة أولاً في الحضارة الإسلامية منتصف القرن الثامن تقريباً، أي قبل ألف سنة من ظهور الكتب في الغرب بهذه الكمية وهذه النوعية...".

د. ضياء الدين سردار (Ziauddin Sardar)، أستاذ وكاتب صحفي ومذيع بريطاني.







الحمامات العامة

نشأت نوادي الصحة واللياقة في أنحاء العالم اليوم لتجعل الجميع يترفهون في بخارها وصابونها اللطيف، بيد أن الحالة لم تكن كذلك دائماً؛ إذ كان الحمام بأوروبا "العصور المظلمة" غير رائج إطلاقاً.

"... إن الله يحب التوابين ويحب المتطهرين".

(قرآن كريم، سورة البقرة، الآية 222)

بعد انهيار الإمبرطورية الرومانية اختفى الرومان ومظاهر ترفهم. كان الحمام عندهم مجمعاً من المباني الفخمة، فيه غرفة متوسطة الحرارة تسمى تيبيداريوم (Tepidarium)، وغرفة بخار حار تسمى كالداريوم (Caldarium)، وغرفة ذات بركة ماء بارد تسمى فريجيداريوم (Frigidarium). وفي بعض الحمامات الأكبر أقسام تحتوي على غرفة لتغيير الملابس تسمى أبوديتيريوم (Apodyterium)، وغرفة قراءة، ومنطقة ألعاب رياضية. ولكن مراكز العلاج كانت للأثرياء والنخبة السياسية فقط.

لكن هذه الحمامات افتقرت إلى الصيانة والإصلاح. وعندما كانت الإمبراطورية الرومانية تعاني الفساد، كان العرب في الطرف الآخر من البحر المتوسط يخضعون للحكم الروماني في بلاد مثل سوريا، فورثوا تقاليد الحمام وطوّروها. قام المسلمون بتجميعها بطريقة خاصة بسبب إصرار الإسلام على الطهارة والنظافة والصحة العامة والصحة البدنية. قال راجح عمر وهو يقدم برنامج "بي بي سي" "تاريخ أوروبا الإسلامي": "أنشئت آلاف الحمامات في مدينة لا يتجاوز عدد سكانها ربع مليون نسمة...".

كان الحمام مكاناً اجتماعياً وكان على رأس قائمة ضروريات الحياة؛ مصداقاً لقول النبي محمد ﷺ "الطهور



رجال يسترخون في حمام كاغولوغو (Cagologu Hamami) في إسطنبول، بني نحو عام 1690.

شطر الإيمان". أصبحت الحمامات راقية ذات تصاميم رشيقة وزخرفة وتزيينات أنيقة، وكانت في عهد المماليك والعثمانيين مبانيَ فخمة بتصميمها الفني وزخارفها الباذخة ونوافيرها وبركها التزيينية الجميلة.

كان الحمام العمومي، ولا يزال، بيئة اجتماعية فريدة في المجتمعات الإسلامية، تلعب دوراً مهماً في أنشطة المجتمع. إذ كانت، بوصفها فضاءً لتفاعل الجماعات المتنوعة، تجمع الأصدقاء والجيران والأقارب والعمال معاً بصورة منتظمة للاستحمام في جو احتفالي، تعزز روابط المجموعات فتنتعش الصداقات، ويجري تبادل الأحاديث. وكان الرجال والنساء يقومون بهذه الممارسات في أوقات منفصلة حيث تستحمم النساء في النهار ويستحمم الرجال في المساء والليل.

إن إثارة الاهتمام والروح الاجتماعية في الحمام لا تقف عند التدليك والتنظيف وتبادل الأحاديث، بل كان الحمام تقليداً يلعب دوراً مهماً في عملية الزواج. ففي المجتمعات المحافظة كشمال أفريقيا، مثلاً، كانت النسوة الراغبات في البحث عن عرائس لأبنائهن يذهبن إلى الحمام؛ إذ يجدن هناك فرصة صحيحة لمشاهدة الفتيات عن كثب فتختار العروس المناسبة. ومع ذلك فإن هذا التقليد أخذ يتراجع لأن التزويج التقليدي بدأ يضمحل في المدن الحديثة، باضمحلال دور حمام النساء العمومي.

ومن عادة المسلمين في كثير من البلاد الإسلامية أن تصحب العروس صديقاتها إلى الحمام حيث تجهز وتزين بتصاميم الحناء الرائعة، وهو معجون نباتي يترك أثراً أحمر على الشعر واليدين والقدمين. كما يُؤخذ العريس إلى الحمام مصحوباً بأصدقائه قبل أن يلتقي عروسه.

يخضع أسلوب الاغتسال في الحمامات العامة لقواعد عديدة؛ فالرجل مثلاً يغطي نصفه الأسفل بإزار لئلا تظهر عورته في أثناء الاستحمام. وتمنع النساء من دخول الحمامات إذا كان يشغلها رجال. ولقد ألفت بعض الكتب حول هذا الموضوع مثل "الحمام وآدابه" لأبي إسحاق إبراهيم بن إسحاق الحربي.

كانت عملية الحمام المعقدة في القرن الرابع عشر ببغداد تشمل حجرات خاصة وثلاث مناشف، جعلت ابن بطوطة يقول: "لم أر تفصيلاً وتعقيداً في أي مدينة كالذي رأيته في بغداد".

"وحمامات بغداد كثيرة وهي من أبدع الحمامات، وأكثرها مطلي بالقار مسطح به، فيخيل لرائيه أنه رخام أسود... وفي كل حمام منها خلوات كثيرة كل خلوة منها مفروشة بالقار مطلي نصف حائطها...، وفي داخل كل خلوة حوض من الرخام فيه أنبوبان أحدهما يجري بالماء الحار والآخر بالماء البارد".

ابن بطوطة، القرن الرابع عشر





القسم الخارجي (البراني) من حمام عام في تبيليسي (Tbilisi) بجورجيا (Georgia).

إلى اليسار: مخطوطة تركية من القرن السادس عشر تظهر حماماً عاماً على عجلات كجزء من موكب الحرفية الذي استعرض أمام السلطان مراد الثالث بمناسبة ختان ابنه.

صورة قبة لحمام تركي في مدينة لندن. إلى جوار مبنى السير نورمان فوستر (Sir Norman Foster) الشهير المعروف باسم "غيركين لندن" (London Gherkin) يقع القسم الخارجي لحمام تركي قديم. تحول هذا البناء اليوم إلى محل لبيع البيتزا.

عُرف الحمام الجماعي في أوروبا أيام الرومان كما ذكرنا آنفاً، ولكنه اندثر بعد سقوط روما. ومن الغريب أن نقرأ في كتاب "غريت هيربال" (Grete herbal) للسير جون تريفي (Sir John Treffy) عام 1529 عن نظرة الناس عن الاستحمام ما يأتي: "كثير من الناس ماتوا من أثر الاستحمام بالماء البارد".



ثم أعيد الاهتمام بالحمامات بعد مئات السنين في أثناء الحروب الصليبية، عندما رأى الفرنجة الحمامات الإسلامية في القدس وفي بلاد الشام. كان تأثير هذا الاكتشاف قصير الأمد لأن الكنيسة منعت استخدام الحمامات أولاً لأنها من "ثقافة المسلمين، الكفار" وثانياً بسبب الممارسات الجنسية السيئة وانتشار الزنا حيث لم يتبع الأوروبيون آنذاك آداب الحمام العمومي كما عند المسلمين الذين يلتزمون بحدود الشريعة الإسلامية.

وبحلول القرن السابع عشر أعيد اكتشاف الحمامات عندما تعرّف الأوروبيون على الحمّامات التركية. حين شاع استخدام الحمامات الشرقية والأزهار الشرقية لدى الطبقات الاجتماعية العليا كان ذلك موضة (تقليعة) وهوساً في قصور إنجلترا. افتتح أول حمام تركي (عمومي) عام 1679 خارج شارع نيوجيت (Newgate Street)، ويعرف اليوم بشارع الحمّام (Bath Street)، في لندن، بناه التجار الأتراك. كما شيدت حمامات تركية في إدنبره، حيث صمم جون بورنت (John Burnet) عام 1882 حمامات درمشيو (Drumsheugh Baths) الشهيرة؛ فأعيد إحياء الطبيعة الباذخة للحمام بكل بهائها وعظمتها، إذ كان الحمام يحوي جناحاً من الحمامات التركية ذات القبة المرتكزة على هيكل من الطوب والحجارة التي تحتوي على نوافذ مشبكة ضمن أقواس على هيئة حدوة فرس. وزُخرفت الواجهة بممرات مغربية مقوسة رشيقة ذات حواجز حديدية مشبكة بأسلوب هندسي.

وهكذا، فيعتقد أن الحمام العام هو أصل نوادي اللياقة والنوادي الصحية والمنتجعات المنتشرة في العالم الحديث. إن التعرق يطرد الملوثات من الجسم ويساعد على التخلص من الدهون، كما أن البخار والماء الحار ينشطان الدورة الدموية ويرفعان النبض ونسبة التأيض. إن الاسترخاء في البراني (القسم الخارجي)، المشابه لغرفة الاستراحة أو "الأبودتريوم" الروماني (Roman Apodyterium)، يتيح للجسم أن يرتاح ويستفيد من التمارين السابقة إضافة إلى المنفعة التي يجنيها الناس من التفاعل والجو الودي.



الخيمـة



تستدعي خيام اليوم إلى الخيال صور المضارب المبللة بماء المطر أو صوراً للاحتفال بزواج النبلاء في أوروبا واليابان. إن للخيام وظيفة عملية واجتماعية، كبيرة كانت أم صغيرة، وهكذا تظل وفية لجذورها منذ كانت ملاذات للمسافرين الرحل وأمكنة لاجتماعاتهم.

يمكن زخرفة الخيم بتصاميم فاخرة كما كان يحدث في احتفالات السلاطين، إذ كانت تزين بتيجان حريرية ملونة بألوان زاهية وبقطاع مرفوع يضيف إليها مزيداً من الجلال والبهاء. في داخلها مقاعد وأرائك مريحة، وسجاجيد ملونة، إضافة إلى بعض الأسلحة اليدوية المحببة والعطور التي يفضلها السلطان. كانت الخيمة ترافقه في رحلاته للحرب، والصيد، والزيارات، وغير ذلك من المناسبات.

أحب الأوروبيون الخيمة التركية منذ أن وقعت عيونهم عليها. خصصت في البداية للأسرة المالكة والأغنياء، والحفلات الفخمة والاحتفالات الملكية. وكان الملك الفرنسي لويس الرابع عشر (Louis XIV) من أكثر المعجبين بالخيمة وكان لديه خيم احتفالات عديدة. وكانت هذه الخيم ترافق المواكب الفخمة والحفلات الملكية مع عروض ألعاب نارية، وبسبب تبني الملك للخيمة باتت مشهورة لدى الأسر المالكة الأخرى.

كان لويس الرابع عشر مهتماً بالعالم الإسلامي، وتوفر على معرفة عامة عنه. وكان في خدمة لويس الرابع عشر أيضاً لغويان مستعربان: لورنت دارفيو (Laurent d'Arvieux) وأنطوان غالان (Antoine Galland).

نصبت إحدى هذه الخيم في حدائق فوكسهول (Vauxhall Gardens) في لندن عام 1744، وكان فيها قسم يحتوي على 14 طاولة. وأشهر خيمتين تركيتين هما اللتان نصبتا في إنجلترا عام 1750 تقريباً، إحداهما بحدائق بينسهيل (Painshill)، في سُري (Surrey)، وكان يملكها الشريف الفخري تشارلز هاملتون (Charles Hamilton)، ونصبت الأخرى بستورهيد (Stourhead) في ويلتشير (Wiltshire)، وكان يملكها هنري كولت هور (Henry Colt Hoare). رسم جون بارنيل (John Parnell) لوحة بالألوان المائية للخيمة المنصوبة في بينسهيل، بعد أن زارها عام 1763.



إلى اليسار: مخطوطة عثمانية تخلد ذكرى حملة عسكرية قادها السلطان سليمان القانوني ضد المجر. والخيم الملونة ترمز إلى الفرق العسكرية المتنوعة المعسكرة حول نهر إيبري أوف ميتروفيتسا (River Ibri of Mitrovica) الواقع في بلدية ليبوسافيتش (Leposavic) في كوسوفو (Kosovo). والكتابة المدرجة في الصورة تعطينا لمحة عن المعسكر في الثالث والعشرين من صفر 950هـ (24 مايو 1543م). وتقول إنهم قطعوا ستة أميال في يومين.

كان موقع الخيمة في ستورهيد قد خُصص أساساً لمسجد بمآذنه، ولكن الفكرة غيرت إلى خيمة فككت في تسعينيات القرن الثامن عشر. بنيت خيمة تركية ثالثة في ديلغاني (Delgani)، في ويكلو (Wicklow) بإيرلندا. نصبها ديفيد لاتورش (David la Tourche) أواخر القرن الثامن عشر، بيد أن الخيم لم تستحوذ على اهتمام الناس هناك بسبب الطقس البارد والممطر.

أخذ التقليد الأوروبي للخيم التركية كثيراً من الأساليب المعمارية الإسلامية، فأنتج المهندس المعماري جون ناش (John Nash) في القرن الثامن عشر "انطباعاً خارجياً غريباً كلياً" للفسطاط الملكي الذي أعجب الأسرة الملكية الراعية للمشروع. استخدم المشاهد الشرقية التي وصفها في القرن الثامن عشر رسام الطبيعة توماس دانيال (Thomas Daniell). كان دانيال كذلك مؤلف "مشاهد شرقية" (Oriental Scenery)، وأعير بصفة مستشار ليساعد في تصميم مسكن بريطاني تتميز معالمه بقبة بصلية وأطناف متدلية وأقواس مدببة، وأبراج ذات رؤوس مدببة كذلك. إن الذي أوحى بالفكرة إلى ناش هو دانيال الذي أوفده جورج الرابع (George IV) لكي يعيد نمذجة منشأة غير كاملة في الفسطاط الملكي (Royal Pavilion) بمدينة برايتون (Brighton). فجمع القباب البصلية مع السطوح المقعرة، مقلداً خيم الخليفة التركي التي كانت تغطي موائد الطعام وغرف الموسيقى في المبنى. واستخدم كذلك منشآت شبيهة بالمآذن لإخفاء المداخن.

ما زال هذا النمط من الخيم يمارس نفوذاً قوياً، حتى إن أحدها ما زال قائماً بمتنزه كانتيربري (Canterbury Park) في هامبشاير (Hampshire).

كان من بين الذين يستمتعون بالخيم ويملكونها الإمبراطورة الفرنسية جوزفين (Empress Josephine) التي كان بحوزتها خيمة إسلامية كغرفة لها في قصرها بمدينة ماليزون (Malmaison)، والملك الإنكليزي جورج الرابع (King George IV) الذي كان يتناول طعامه في غالب الأحيان هناك. ثم كان عند المركيز أُف هيرتفورد (Marquess of Hertford) الملقب بـ "الخليفة" خيمة كغرفة له صنعها ديسيموس برتون (Decimus Burton) في بيت القديس دَنستان (St. Dunstan's House). احترقت الخيمة عام 1930 وأعيد بناؤها بتصميم آخر.



صورة مصغرة من القرن السادس عشر مأخوذة من هونرنامة (Hunername) رسمها محمد بورصوي (Mehmed Bursevi)، تبين اعتلاء السلطان سليم الأول العرش. لاحظ الأزياء المختلفة التي تصنف المراتب في الحكومة. ضابط كبير يركع على ركبتيه ليقبل حاشية عباءة السلطان، وليس قدمه، لأن تقبيل القدمين يهين كرامة الانسان وذلك محرم في الإسلام. وتقبيل حاشية العباءة في التراث العثماني يرمز إلى الولاء والطاعة.



من الجوسق إلى المشتل

إن ما نراه اليوم في أوروبا من ظلة صيفية في حديقة أو منصة لغرفة موسيقية في متنزه محلي أو ساحة مدينة جاءت مما كان يسمى (الجوسق) التركي. كان الجوسق في عهد السلاجقة قاعدة ذات قبة وجوانب مقوسة مفتوحة، ملحقة بالمسجد الرئيس. ثم تطور تدريجياً إلى ظلل (سقائف) صيفية يستخدمها السلاطين العثمانيون.

أشهر هذه الجواسق (الأكشاك) كشك جينيلي (Cinili Koshk) وكشك بغداد (Baghdad Koshk). أقيم الأول على قصر طوبقابي بإسطنبول، عام 1473، وأمر به السلطان محمد الفاتح، ويتألف من طابقين متوّجين بقبة ذات جوانب مفتوحة تطل على حدائق القصر. وكذلك بني كشك بغداد في قصر طوبقابي عام 1638/1639، بأمر من السلطان مراد الرابع. ولهذا الجوسق أيضاً قبة، وهو يطل على حدائق القصر ومتنزهاته وأبنية مدينة إسطنبول المذهلة.

كتبت السيدة وورتلي مونتاغيو (Lady Wortley Montagu)، زوجة السفير الإنجليزي إلى إسطنبول، رسالة إلى آن ثيسلثوايت (Anne Thistlethwayte) في الأول من إبريل 1717 تذكر فيها "الجوسق" وتصفه: "يرتفع عن الأرض بتسع درجات أو عشر ويحيط به شبابيك مذهبة". بيد أن الذي جلب هذا النمط المعماري إلى أوروبا هم الملوك والحكام الأوروبيون. فملك بولندا، بوجه خاص، أحب الجوسق، وكذلك حَمُو لويس الخامس عشر، ستانيلساس اللوريني (Stanilsas of Lorraine) بنى لنفسه عدة جواسق بناء على ذكرياته أيام أسره في

... الحكام الأوروبيون هم الذين جلبوه إلى أوروبا.



جوسق في قصر طوبقابي في تركيا يسمى "كشك بغداد" (Baghdad Koshk)، بناه السلطان مراد الرابع عام 1639 بعدما فتح بغداد. فيه قاعة اجتماعات تسقفها قبة ذات مدخنة طويلة لطرد الدخان المنبعث من النار.

صورة مصغرة للسلطان العثماني مراد الثالث وابنه في القرن السادس عشر، وهما جالسان في كشك من شاهنشاه نانة مراد (Shahinshahnane - i - Murad)، رسمها ميرزا علي بن خاجمكلي الثالث (Mirza Ali b Hacemkuli III).



تركيا. كانت هذه الجواسق تستخدم مثل فساطيط في الحدائق لتقديم القهوة والمشروبات، ومن ثم حُوّلت إلى منصات للفرق الموسيقية ومراكز المعلومات السياحية تزين الحدائق الأوروبية، والمتنزهات والشوارع العامة.

تطورت التصاميم الجيدة كلها، فتطور الجوسق في هذه الحالة إلى ما نعرفه اليوم باسم الدفيئات، وهي غرف زجاجية تبنى في حدائق أو إلى جوانب كثير من المنازل الأوروبية. وأقدم الدفيئات هي تلك التي أنشأها همفري ريبتون (Humphrey Repton) للفسطاط الملكي في برايتون. وكانت كلها فخمة يصلها بالفسطاط ممرات تؤدي إلى الإصطبلات، وممرات من الأزهار التي تغطي الزجاج. كما كانت موصولة بدفيئات البرتقال والدفيئات الأخرى والأقفاص الكبيرة للطيور التي تُعد تكييفاً للجواسق المعروفة على سطح القصر في الحصن المسمى "الله آباد" (Allahabad) بالهند.



الحدائـــق

تهيمن المروج ذات الحدود العشبية على كثير من الحدائق الأوروبية، خصوصاً في المملكة المتحدة. كانت الحدائق الواسعة في أوروبا خلال العصور الوسطى محصورة ببلاط النبلاء أو الأديرة، وكانت تستخدم لإنتاج أعشاب نافعة وخضراوات وفواكه.

تعد الحدائق والجنائن عند المسلمين مصدراً محبباً ومصدر افتتان، لأن النباتات والأشجار والحيوانات والحشرات وكل ما في الطبيعة يعد نعمة من الله وآية دالة على عظمته تعالى. يبيح الإسلام استعمال الطبيعة والتمتع بها وتغييرها بأساليب متعاطفة معها، ولهذا بقيت الحدائق حتى يومنا هذا تتمتع بمكانة عالية لدى غالبية المسلمين.

كثيراً ما توصف جنات عدن في القرآن الكريم بأنها حدائق في غاية الجمال والهدوء والسكينة. كان لهذا تأثيره الكبير في اهتمام المسلمين في تصميم الحدائق التي تشبه الجنان. فانتعشت هذه الحدائق السماوية في طول العالم الإسلامي وعرضه، من إسبانيا إلى الهند وخاصة منذ القرن الثامن.. وبعد نحو مئة سنة ابتكر العباسيون تصاميم خاصة بهم؛ ومنذ ذلك الحين أخذت الحدائق ذات مشاتل الأزهار الهندسية وجداول المياه والنوافير بالانتشار في أنحاء البلاد الاسلامية. إن مجرد نظرة على حدائق قصر الحمراء في غرناطة بإسبانيا أو على حدائق تاج محل في الهند تعطي فكرة عن جمالها.

لم تكن الحدائق للتأمل والتفكير بعيداً عن ضوضاء الحياة فحسب، بل كان لكثير منها وظائف عملية كتوفير أطعمة للمطبخ. كما كانت أيضاً مصدر إلهام لظهور نوع من الشعر العربي عرف "بالروضيات" (شعر الروضة) الذي يستحضر رياض الجنة والفردوس.

"جنات تجري من تحتها الأنهار خالدين فيها ومساكنَ طيّبةً في جناتِ عدنٍ ورضوان من اللهِ أكبر".

(قرآن كريم، سورة التوبة، الآية 72)





اليسار: مخطوطة من القرن السابع عشر تبين السلطان بابور، يمسك مخططاً، ويراقب الجنائنيين وهم يقيسون مساكب الأزهار.



في الأسفل: صورة مصغرة من القرن السادس عشر تبين سليمان القانوني. كان التوليب يزرع في حدائق "السراي" في تركيا في عهد هذا السلطان.

في القرن الحادي عشر ظهرت الحدائق النباتية الملكية أول مرة في طليطلة بإسبانيا الإسلامية. كانت حدائق للمتعة، وأرضاً لتجارب أقلمة النباتات التي يؤتى بها من الشرقين الأقصى والأوسط. وظهرت مثل هذه الحدائق في بقية بلدان أوروبا بعد نحو خمسة قرون. ويمكن مشاهدة أثر الحديقة الإسلامية في أنحاء أوروبا بدءاً بحديقة ستيبرت (Stibbert) في فلورنسا والقصر الملكي (Royal Pavilion) في مدينة برايتون بإنجلترا.

انتشر في أوروبا كثير من الأزهار التي جاءت من الشرق، مثل القرنفل والتوليب والسوسن. يعتقد بعضهم أن كلمة توليب (tulip) قد جاءت من كلمة Dulband التي تعني عمامة (turban)، لأن الناس كانوا يضعون هذه الزهرة على عمائمهم. ويقول آخرون إنها كلمة إنجليزية مأخوذة من الكلمة الفارسية "دولاب" (dulab) التي تعني توليب (tulip). ووصلت زهرة التوليب من بلاد فارس إلى تركيا ضمن تبادل الهدايا الدبلوماسية، حيث كانت تزرع على نطاق واسع في حدائق "السراي"، خصوصاً في قصر طوبقابي في إسطنبول.

كانت رحلة التوليب إلى أوروبا أشبه بغزو أعده العطر واللون الإعداد اللائق. كانت الخطوة الأولى عام 1554 مع الكونت أوغيير دي بوسبيك (Count Ogier de Busbecq)، سفير هابسبورغ (Hapsburg) (النمساوي/ المجري) إلى السلطان سليمان القانوني، إذ حمل هذا السفير زهرة توليب معه. وبعد عشر سنين وصل إلى "موطنه" المعروف اليوم باسم هولندا. كان دوق سيرمونيتا (Sermoneta)، فرانسيسكو كايتاني (Caetani Francisco) جامع أزهار التوليب، وفي أربعينيات القرن السابع عشر كان في حديقته الإيطالية 15,147 زهرة توليب. كما حملت عائلة الهوغيونوط Huguenots، وهم الفرنسيون البروتستانت المضطهدون، أزهار التوليب معها إلى البلدان المتعددة

اليسار: حدائق جنة العريف في قصر الحمراء بغرناطة، إسبانيا.

التي هربوا إليها. وأخيراً في ثمانينيات القرن السابع عشر جلب رجل إنجليزي يدعى السير جورج ويلر (Sir George Wheler) زهرة التوليب إلى بريطانيا من حدائق "السراي" في إسطنبول.

لم ترتحل نبتات القرنفل والسوسن بصفة أزهار، بل كانت شائعة كنقوش تزين الخزف الفارسي والتركي. وكانت زهرة القرنفل بشكلها المروحي تشكل مجموعة ناجحة مع التوليب في الخزف الإزنيكي (Iznik). ونسخ هذا التصميم في الزخرفة الأوروبية، وظهر في عدد من شحنات الخزف المنتج في لامبيث (Lambeth) بإنجلترا، ويعود تاريخ ذلك إلى ما بين عامي 1660 و1700.

كان الخزافون الفرس يستخدمون زهرة السوسن في أشكال أفقية ودائرية، وخصوصاً زمن الصفويين في القرنين السادس عشر والسابع عشر. ثم تابعت الزهرة رحلتها، كالقرنفل، للتأثير في تصاميم أوروبية كالخزف البريستولي (Bristol) المصقول والمزخرف بالأزرق.

أحب البريطانيون البستنة واستمروا يرعون هذه الأزهار، حتى شاعت معارض الأزهار، ومن أكبرها معرض تشيلزي (Chelsea). وإذا أخذت الأرقام بالاعتبار فإن ذلك يعني أن البستنة والحدائق لن تخبو ولن تذبل؛ فكل معرض يكلف نحو ثلاثة ملايين جنيه إسترليني، وفي معرض يدوم أكثر من أسبوع تباع أكثر من 60,000 كعكة، و110,000 فنجان قهوة وشاي، وأكثر من 28,000 سندويشة.



"حيثما حل المسلمون الأوائل أنشؤوا جنات أرضية تعطي ملامح الجنة المرتقبة في الآخرة. إن قائمة المدن الإسلامية التي تفاخرت بالنفقات الهائلة على الحدائق طويلة جداً. ومن الأمثلة على ذلك، مدينة البصرة التي وصفها جغرافيون قدماء بأنها البندقية ذاتها؛ كانت ذات أقنية تقطع حدائق وبساتين ميلاً بعد ميل. وكانت مدينة نصيبين في بلاد ما بين النهرين تحوي 40,000 حديقة للأشجار المثمرة، وكذلك كان في دمشق 110,000 حديقة".

واطسون أ. م. (Watson A M)، 1983: "الابتكار الزراعي في بدايات التاريخ الإسلامي" (Agricultural Innovation in the Early Islamic World)، طبعة جامعة كمبردج (Cambridge University Press)







النوافير العجيبة

النوافير تهدّىء وتلطّف حاسة البصر وحاسة السمع في آن واحد. إنها توفر جواً مهدئاً يحجب ضجيج المدينة التي تسببها حركة المرور، وحفريات الطرق ونباح الكلاب.. كما يحصل في عالم اليوم الأكثر صخباً. وتهيئ النوافير كذلك جواً من الخصوصية، وتمنع الكلام الهادئ من أن يصل آذان الجوار، إضافة إلى كونها حماماً للطيور التي تنجذب اليها.

المعالم المائية جزء أساسي من الحدائق الفخمة، وهي اليوم- كما كانت قبل ألف سنة في العالم الإسلامي- تدل على الثروة الوفيرة؛ ذلك لأن الماء كان نادراً وعرضه بهذه الطريقة يثير العجب. غدت النوافير حجر الزاوية للفن والعمارة، ومن أفضل الأمثلة على ذلك نافورة حديقة الأسود في قصر الحمراء بغرناطة ويبلغ عمرها نحو 650 سنة.

للنافورة حوض مستدير محاط باثني عشر أسداً منحوتة من الرخام، وهي كانت على الأغلب ملونة بألوان زاهية غنية. تمثل هذه الأسود علامات الاثني عشر برجاً الفلكية/ الاثني عشر شهراً الزمنية. يصل الماء إليها بأقنية تحت الأرض في نظام مؤقت بدقة يأتيها من الجبال المحيطة بها حتى تنساب من أفواه الأسود. وكل ساعة يخرج الماء من فم أسد منها على التوالي.

كان غياب الإحساس بالزمن يولد مغزى عالياً، لأن القصر الفخم كان يشبه الفردوس على الأرض، وليس في الفردوس زمن لأن أهل الجنة يعيشون في سعادة خالدة أبداً.

كتب على حافة هذه النافورة الكبيرة قصيدة من الشعر لابن زَمْرَك، تمتدح جمال النوافير وقوة الأسود، وتصف في الوقت نفسه أنظمتها المائية العبقرية وكيفية عملها، الأمر الذي كان يحير ويذهل كل من رآها. وما زال النظام يعمل كما كان يعمل حينذاك تماماً، حيث يشتغل بفعل تضافر الجاذبية وضغط الماء.

"إن المتقين في جناتٍ وعيونٍ".

(قرآن كريم، سورة الذاريات، الآية 15)



تبارك من أعطى الإمام محمدا   معانيَ زادت بالجمالِ المغَانيا

و إلاَّ فهذا الروض فيه بدائع   أبى الله أن يلقى لها الحسنُ ثانيا

و منْحوتَة من لؤْلؤٍ شفَّ نورها   تَجلَّى بمرفَضّ الجُمانِ النَّواعيا

بِذوبِ لجينٍ سالَ بين جواهِرٍ   غدا مِثلها في الحسنِ أبيض صافِيا

أَلم تر أن الماء يجرى بصفحِها   و لكنَّها مدّت عليهِ المجاريا

كمِثلِ محِب فاض بالدمعِ جفنُه   و غيِّض ذاك الدَّمع إذ خاف واشيا

وهلْ هِي في التَّحقيق غير غمامةٍ   تفيض إلى الآسادِ مِنها السواقيا

وَقد أشبهت كَفَّ الخَليفة إذ غدت   تُفِيض إلى أُسدِ الجهاد الأياديا

ويا من رأى الآساد وهي روابض   عداها الحيا عن أن تكون عواديا

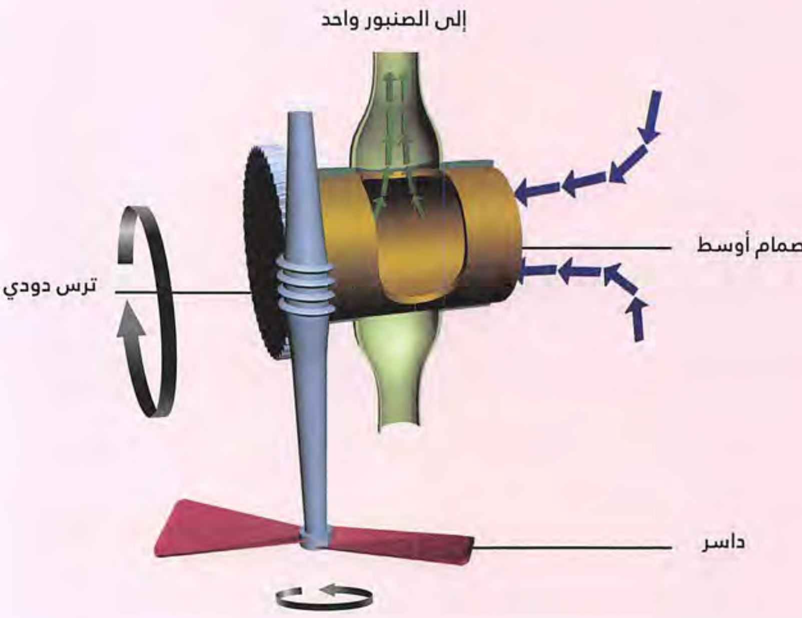
قصيدة ابن زمرك المنحوتة على نافورة قصر الحمراء

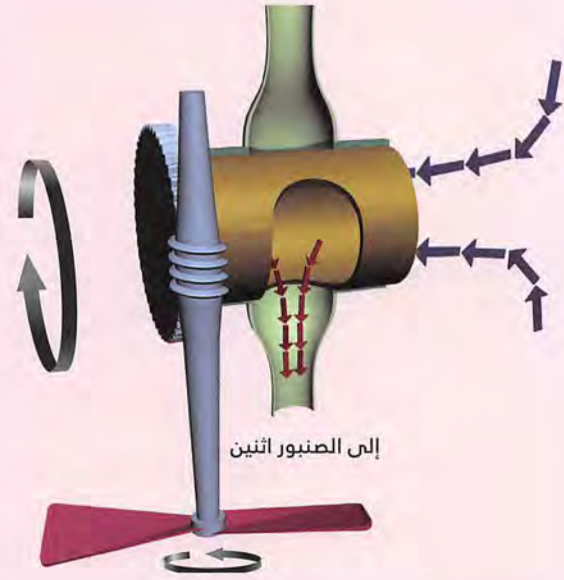


قصر الحمراء أمام جبل الثلج/ أو جبل شلير (Sierra Nevada)، مصدر ماء نافورة (الأسود).



نافورة (الأسود) في أحد أفنية قصر الحمراء بغرناطة، بإسبانيا، عمرها نحو 650 سنة. ويعتقد أن الأسود الاثني عشر تشكل ساعة. إذ يتدفق الماء من الأسود بالتتابع بحيث يدل الماء الخارج من الأسد الأول على الساعة الواحدة، وهكذا بقية الأسود.





وصف حديث للصمام السُّرّي (الأوسط) الذي أنشأه الإخوة بنو موسى لأتمتة الشكل المتغير للنوافير. عندما يدير الماء الداسر يدير الترس الدودي والعجلة الصمام المرتبط بأنبوب الماء الأساسي، فيتيح بذلك للماء أن يتدفق إلى أحد الصنبورين في وقت معين. فيولد كل صنبور شكله النافوري الخاص به، محدثاً انطباعاً بأن النافورة تغير شكلها ذاتياً.

نوافير الإخوة أبناء موسى ابن شاكر

قضى المهندسون المسلمون وقتاً طويلاً وبذلوا جهداً مضنياً للتعامل مع الماء والتحكم بالطريقة التي يسيل فيها والاعتناء به. ومن بين العباقرة الذين فعلوا ذلك الإخوة بنو موسى بن شاكر في القرن التاسع ببغداد.

ألف هؤلاء الإخوة، وهم محمد وأحمد والحسن، كتاباً عنوانه "كتاب الحيل" تضمن نوافير تغير شكلها باستمرار. وما زالت هذه النوافير منذ القرن التاسع حتى اليوم تولد إحساساً بالتصوف والحيرة لجمالها وتنوع الأشكال المائية فيها.

تحدث الإخوة عن ستة تصاميم: الأول ينطبق على الأساليب الأساسية الموجودة في النوافير كلها، أما الخمسة الباقية فتبحث في كيفية استخدامها معاً لتشكيل نوافير متغيرة الشكل وأكثر تعقيداً.

كانت تصاميم النوافير التي وضعها الإخوة بنو موسى مليئة بالتكنولوجيا الدقيقة، مثل العجلة والترس الدودي، والصمامات، وأذرعة التوازن، والعنفات المائية والهوائية. كل ذلك أظهر كفايتهم في التصميم، وبسبب حِرَفيتهم كانوا أعمق فهماً لتقنيات التصنيع وميكانيكا السوائل بما يمكنهم من صنع جهاز كالصمامات السُّرِّية (الوسطى).

أما النوافير العجيبة فهي تلك التي تغير أشكالها في فترات معينة. ويمكنها أن تفعل ذلك بفضل ما يسمى "برعماً" حيث يتدفق الماء. إن ما يحدد الشكل الذي تبدو عليه النافورة هو هذا البرعم والأنابيب التي تؤدي إليه. أما الأشكال الثلاثة الرئيسة فهي الدرع، والحربة، والزنبقة. تظهر هذه الأشكال الثلاثة من فوهة النافورة ذاتها. ولكن، لا بدّ أولاً من وضع خزان ماء كبير فوق النافورة وعلى ارتفاع عال بعيداً عن الأنظار كي يولد ضغطاً كافياً للحصول على الشكل المرغوب.

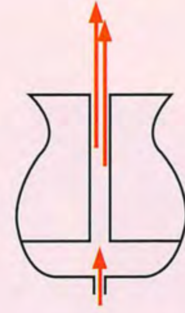
تستعمل بعض النوافير الترس الدودي، والصمام "السُّرّي" الأجوف الذكي الذي سمي كذلك لشبهه بسرة الإنسان. وهذا الصمام هو الذي يوجه الماء لإنتاج الشكل المتدفق.

إن استخدام الترس الدودي والعجلة لنقل الحركة من الماء المنساب إلى الأنبوب الدوار يعد قفزة كبرى في اختراع أنظمة التحكم التي كانت ضرورية لاختراع الآلات الذاتية الحركة (الأوتوماتيكية) في أثناء الثورة الصناعية.

ما زالت النوافير تتابع تقليدها لدمج مستجدات التكنولوجيا الدقيقة، ولكنها اليوم تدخل على الإنارة والأصوات الموسيقية المترافقة مع اندفاعات الماء.

الأساليب الثلاثة الرئيسة لنافورة الإخوة أبناء شاكر

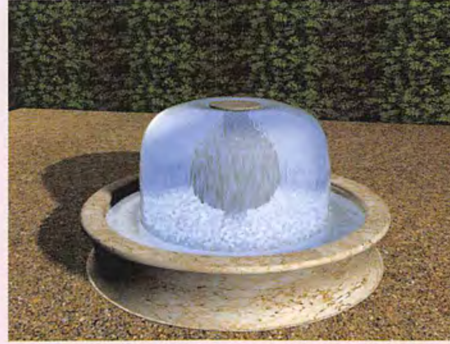
رمح / حربة



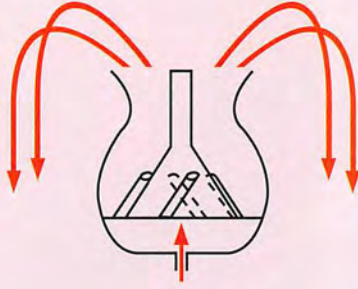


درع





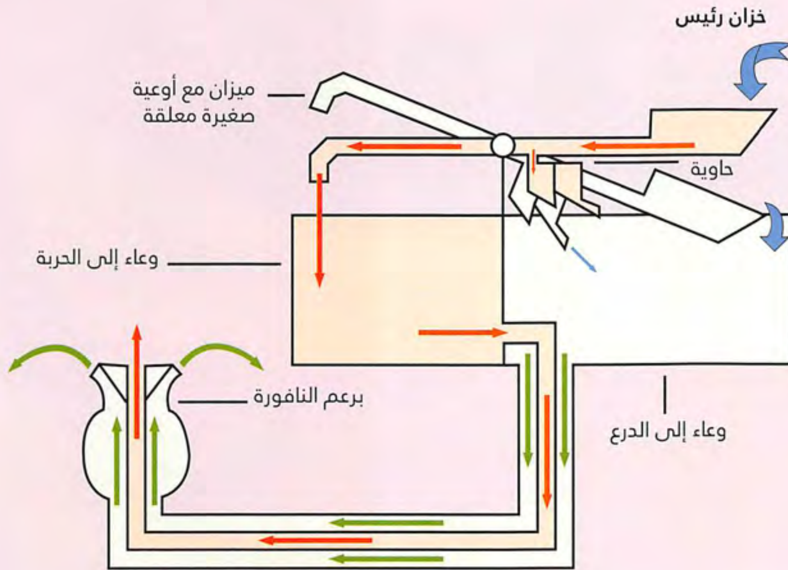
زنبقة





يتكون الميزان من أنبوب ينقل الماء من الخزان الرئيس، له وضعان: أفقي (أحمر فاتح) ومرفوع (أخضر فاتح) في الشكل. عندما يكون أفقياً، يذهب الماء من الخزان إلى الصهريج الأيسر الذي يغذي الأنابيب ويسير عبر البرعم مشكلاً نافورة على هيئة رمح/ حربة. وفي أثناء ذلك تمتلئ بالماء على نحو بطيء خزانات صغيرة ملحقة بذراع الميزان. فتقلب هذه ذراع الميزان في النهاية إلى وضعه المرفوع.

وعندما يرتفع، يسيل الماء من الخزان الرئيس إلى الصهريج على اليمين، مغذياً الدرع البرعمي الشكل. تفرغ الحاويات الصغيرة على الجانبين ببطء إلى أن يعود الميزان إلى وضعه الأفقي، وتتكرر العملية مراراً ما دام الماء في الخزان الرئيس.



رسم يبين كيف يعمل نظام التوازن لتصميم نافورة أبناء شاكر.



الفصل السادس: **العالم**

"... بل البراهين من القرآن والسنة قد جاءت بتكويرها.. قال الله عز وجل: "يكوِّر الليل على النهار ويكور النهار على الليل"... وهذا أوضح بيان في تكوير بعضها على بعض،

... والدليل على ذلك أن الشمس دائما ما تكون عمودية على نقطة محددة على الأرض".

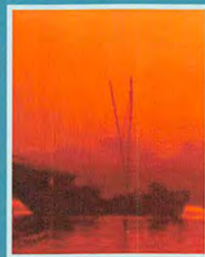
ابن حزم، الفقيه الأديب الأندلسي من قرطبة، بإسبانيا، عاش في القرن العاشر

يستطيع اليوم أي فرد أن يزور بلداناً مختلفة ويخبرها لقاء ثمن تذكرة، بيد أن الترحال في أنحاء العالم ليس نشاطاً جديداً، إذ كان المسلمون في العصور الذهبية- كحالهم اليوم- يحجون إلى مكة ويرتحلون طلباً للعلم وبهدف التجارة أيضاً. ومع افتقارهم إلى الطائرات، والقطارات، والسيارات، فقد اشتهروا باستكشاف عالمهم بالمشاهدة عياناً. ومن تجربتهم وخبراتهم وصلنا منهم أكثر كتب الرحلات التي تتحدث عن العالم بتفصيل كبير.

كان المسلمون يلاحظون ويراقبون ويحسبون ما في محيطهم لكي يحفظوا البيئة وينظموها. فقد بحث البيروني نظرية دوران الأرض حول محورها قبل غاليليو (Galileo) بستمئة سنة، في حين درس أيضاً حركتي المد والجزر. ولاحظ آخرون زرقة السماء وعللوها، وبينوا كيف يحدث قوس المطر، وقاسوا محيط الأرض.

وكانت الاتصالات تتحسن بشكل مطرد؛ إذ يروى أن أحد حكام مصر قبل ألف سنة رغب في تناول قراصيا (نوع من الخوخ) طازجة من لبنان فجاؤوا به بالبريد الزاجل (أي باستخدام مئات من حمام الزاجل). أما الاتصالات بالمراسلة فإنها وصلت إلى درجة من الرقي بحيث كُتب الكثير منها بالشيفرة. أدى ذلك إلى ظهور علم التعمية (التشفير). ومن أهم أساليب فك الشيفرة تلك التي وضعها الكندي واستخدمت حديثاً لفك الرسائل المشفرة في أثناء الحرب العالمية الثانية. اقرأ هذا الفصل الذي سيثير عجبك لما رآه الرواد من العالم ونظرتهم للكرة الأرضية قبل ألف سنة.









كوكب الأرض

أتى على الإنسان حين من الدهر لو قيل فيه بأن الأرض كرة تتمايل وتترنح وأنها متوهجة في الداخل مغمورة بالبحار تدور على محورها في مسار إهليلجي حول جرم ملتهب، لعدّتْ فكرة سخيفة مضحكة بل منافية للعقل. ولكن.. وخلال قرون من المراقبة والتجارب والحسابات التي قامت بها حضارات متعاقبة تأكدنا أن هذه هي حال العالم فعلاً وأن هذه الكرة هي كوكب الأرض.

يعود الفضل في تقدم البحث بهذا الميدان إلى علماء العصر الإغريقي الذين تأثروا بعلماء مصر القديمة، وتفيدنا خاصة أعمال بطلميوس في القرن الثاني الميلادي. قدَر هذا العالم الفلكي الرياضي أن خط الطول للنجوم الثابتة يتغير درجة واحدة كل قرن أو 36 ثانية سنوياً، وأعلن عن ذلك في منظومته الفلكية التي كانت تتبني على اعتبار الأرض مركزاً لنظام الكون. وتعرف هذه الحركة اليوم بـ "مبادرة الاعتدالين" (the precession of the equinoxes) وتدل على أن الأرض تتمايل ببطء على محور دورانها في مسار فلكها بسبب شد جاذبية الشمس والقمر على الحزام الاستوائي للكرة الأرضية.

ونعرف اليوم أنه خلال كل فترة تقدر بـ 25,787 سنة يؤثر هذا التمايل في الزمن الذي تكون فيه الأرض أقرب إلى الشمس، وفي الزمن الذي تكون فيه أبعد ما يكون عنها، وبالنتيجة يؤثر كذلك في مواعيد الفصول؛ وهذا يعني أن النجوم والأبراج تتحول ببطء نحو الغرب.

وفي ما يتعلق بـ "مبادرة الاعتدالين" فقد حصل الفلكيون المسلمون على معطيات لأرقام أكثر دقة من تلك التي كانت بحوزة بطلميوس. ففي القرن العاشر قال الفلكي البغدادي محمد البتّاني إن الميل يزداد درجة واحدة كل ست وستين سنة أو54.55 ثانية سنوياً، وتكتمل دورته كل23,841 سنة. وقال ابن يونس، المتوفى عام 1009م، إن

حساب كلوديوس بطلميوس (Claudius Ptolemy) في القرن الثاني الميلادي مبادرة الاعتدالين؛ أدى إلى أن يراقب العلماء المسلمون فصول السنة وأن يدرسوا ميلان الأرض ويحسبوه.





الميل يقدر بدرجة واحدة كل سبعين سنة، أو51.43 ثانية سنوياً، وتكتمل الدورة كل 25,175 سنة. وهذا يقارب بصورة مدهشة الأرقام التي توصل إليها العلماء اليوم بهذا المجال، وهي 50.27 ثانية سنوياً أو نحو 25,787 سنة للدورة الكاملة.

السبب الأساسي لحدوث الفصول هو محور الأرض المائل على مستوى المدار الإهليلجي، فإذا كان نصف الكرة الأرضية الشمالي على هذا القبيل مثلاً يميل نحو الشمس نكون في الصيف. وكان المسلمون في أثناء دراستهم للفصول يدرسون ويحسبون ميل الأرض.

خلال القرون التي تلت بطليميوس أصبح اكتشاف درجة الميل الدقيقة مسألة تأمل كثيف بين الفلكيين وعلماء الرياضيات. ففي القرن العاشر، أنشأ الخُجندي، عالم الفلك والرياضيات الطاجيكي مرصداً ضخماً في الريّ (Rayy)، قرب طهران بإيران، ليراقب سلسلة التحولات لخط زوال الشمس. فأدى به ذلك إلى أن يحسب بدقة متناهية ميل محور الأرض بالنسبة للشمس.

نعلم اليوم أن هذا الميل يبلغ 34o23،' تقريباً، وبقياس الخُجندي كانت 19'32o23"، وهي نتيجة قريبة جداً من القياسات الحالية. وبفضل هذه المعلومات وضع للمدن الكبرى قائمة بخطوط الطول والعرض.

قبل هذا الاكتشاف بقرن من الزمن طلب الخليفة المأمون من مجموعة من الفلكيين المسلمين قياس محيط الكرة الأرضية. فقاسوا طول الدرجة القوسية الأرضية التي وجدوا أنها تساوي 56,666 ميلاً عربياً، أي ما يعادل 111,812كم، وبالتالي حددوا طول محيط الكرة الأرضية بما يعادل 40,253.4 كم. واليوم نعرف الرقم المضبوط تماماً وهو 40,068.0 كم على خط الاستواء و 40,000.6 كم مروراً بالقطبين، وهكذا لم تكن حساباتهم بعيدة عن حسابات اليوم.

في القرن الحادي عشر، قال البيروني، العالم الموسوعي، مازحاً: "ها هي ذي طريقة جديدة لقياس محيط الأرض لا تتطلب السير في الصحراء". إذ قاس محيط الأرض باستخدام معادلة مساحية، سجلها كلها في كتابه "تحديد نهايات الأماكن لتسطيح مسافات المساكن". يقول المؤرخ الكَنَدي المعاصر لين بيرغرين (Len Berggren): "لقد أثلج صدر البيروني أن يستطيع بمعاملة رياضية بسيطة مصحوبة ببعض القياسات أن يحقق ما يحتاج إلى فريقين من المساحين يجوبان الصحراء".

ضمّن البيروني كتابه هذا دراسة مفصلة لقياسات سطح الأرض. فعرض فيه قياس خطوط الطول وخطوط العرض، وحدد ما يقع على الجانب الآخر من الكرة الأرضية. كان سابقاً لزمانه، حتى إنه ناقش نظرية دوران الأرض حول محورها.

كان كثير من العلماء المسلمين حينذاك، بمن فيهم البيروني، يسلمون بكروية الأرض. قال الفقيه الأديب الأندلسي ابن حزم في القرن العاشر: "...إن البراهين قد صحت بأن الأرض كروية، والعامة تقول غير ذلك... والدليل على ذلك أن الشمس دائماً ما تكون عمودية على نقطة محددة على الأرض". وهذا مثل آخر على المدى الذي بلغه المسلمون في تنفيذ أبحاث مبتكرة قائمة على الملاحظات والمراقبة والتجربة وليس على الخرافة.





علم المساحة

علم المساحة علم قياس الزوايا والمسافات على الأرض ليمكن توضيحها بدقة على الخرائط. وتستخدم المساحة لبناء الطرق، وتشييد المباني ووضع تصاميم المنشآت المعمارية، وكذلك في ترسيم الحدود بين الممتلكات والبلدان. استخدم الرومان تقنيات مسح بسيطة "لموازنة الأرض ومساواتها"، وأخذت إسبانيا هذه التقنيات. ومن جملة ما تضمنته المعدات القياسية كان مستوى مثلثي بسيط مع شاقول استقامة البناء.

لم يكن عند الرومان تقنية قياس الأبعاد باستخدام المثلثات (Triangulation)، وهو الأسلوب المستعمل اليوم في المساحة. دخلت هذه التقنية في مقالات الأسطرلاب لعالمين مسلمين إسبانيين هما مسلمة المجريطي من مدريد الحالية وابن الصفار. ترجم جون الإشبيلي (John of Seville) عمل المجريطي إلى اللاتينية في القرن الثاني عشر مما أدى إلى انتشار هذه التقنية.

مهندس يستخدم ناظور المساحة لقياس الأبعاد.



يمكن بالأسطرلاب إنجاز أنواع من القياسات المثلثية، بما في ذلك قياس الارتفاعات والمسافات بوساطة مثلثات قائمة الزاوية ومربعات. وباستخدام هذه الآلة، بالإضافة إلى إجراءات المسح الرومانية، استطاع المساحون المسلمون استخدام هذه التقنية بفضل العِضادة (وهي مسطرة ذات مهداف في كل طرف).

ظهر في القرن العاشر كتاب "علم الهندسة" (Geometria) وهو مجموعة من النتائج الرياضية لعلماء الأندلس، اعتمد عليه دير ريبول بإسبانيا. عرض الكتاب تفاصيل القياسات المثلثية التي يمكن إنجازها بوساطة الأسطرلاب، خصوصاً من أجل الحصول على حدود مستقيمة لمساحات واسعة من الأراضي.

كما عكفت بعض فرق المساحين على تنفيذ مشروعات تطرح تحديات كبيرة مثل مسح قنوات الري، كما هي الحال اليوم. كانت هذه الفرق تسمى في الأندلس "المهندسين"، وقد عرفوا في شرق إسبانيا بالمسّاحين السوجوخادور (Soguejador).

ما زالت تقنية القياس بالمثلثات مستخدمة حتى اليوم لتحديد مواقع لنقاط مجهولة البعد، ولكن بمساعدة التكنولوجيا المتقدمة كنظام تحديد المواقع العالمي (Global Positioning System).

أسطرلاب نقش على ظهره مربع ظل، يمكن استخدامه لأغراض المساحة. صنعه عام 1641/ 1642م محمد مقيم بن ملاّ عيسى من مدينة لاهور بباكستان. ومن المعلوم أن عمليات المسح الحديثة لا تعتمد على الأسطرلاب لتوفر تقنيات بديلة أكثر تطوراً.







علم الأرض

علم المعادن فرع مهم من علوم الأرض يختص بدراسة المواد والسوائل المعدنية. وتنتظم المؤسسات العلمية في هذا الميدان تحت لواء الجمعية العالمية للمواد المعدنية. وقد عايش هذا العلم تطوراً كبيراً منذ أن بدأ علماء المعادن المسلمون بدراسة هذا الحقل العلمي قبل ألف سنة. ويضم جدول المعادن المعروفة اليوم، وتشرف عليه الجمعية العالمية، أكثر من أربعة آلاف نوع.

المعدن مادة في الطبيعة ذات تركيب كيميائي محدد علمياً وبنية بلّورية خاصة. وبعبارة أخرى، فالمعدن هو مادة طبيعية متبلّرة ونقية كيميائياً، كالذهب والألماس والكوارتز والكالسيت والصفّير (الياقوت الأزرق) واللؤلؤ.

تعد الجواهر والأحجار الكريمة أنماطاً خاصة من المعادن؛ إنها أحجار نادرة وجميلة (بلونها وشفافيتها وتألقها) وهي مواد صلبة بحيث تقاوم التحولات الكيميائية والفيزيائية مدة طويلة من الزمن. ويتميز الألماس، والياقوت، والصفّير، والزمرد بهذه الخصائص.

عرف المصريون القدامى وأهل بلاد الرافدين، والهنود، والإغريق، والرومان، والصين أنواعاً معينة من المعادن والأحجار الكريمة، والجواهر. ولما غدت غالبية هذه البلدان جزءاً من الدولة الإسلامية ترجمت إلى العربية كتاباتهم في الجواهر والمعادن، في جملة ما ترجم من الموضوعات، خلال القرون الثلاثة الأولى من الحضارة الإسلامية.. ولهذا فليس غريباً أن نجد أفضل الإسهامات قد قدمها العلماء المسلمون في علم المعادن وعلم المجوهرات الذي ظهر بعد مئة سنة من هذه الترجمات، عندما أصبح عمل القدماء في متناول العلماء المسلمين والمستكشفين لمتابعة العمل والبحث.

وفي هذه الأثناء سمحت المساحة الشاسعة التي يغطيها العالم الإسلامي للعلماء بدراسة علوم الأرض على نطاق واسع وليس في حوض البحر المتوسط، كما فعل الإغريق، وامتد عملهم في أوروبا وآسيا وإفريقيا كذلك، فجمعوا المعارف والمعلومات عن المعادن والنباتات والحيوانات





من مناطق نائية كجزر الملايو (Malay islands) ووثقوها في كتب موسوعية مثل "كتاب الشفاء" لابن سينا الذي صدر في القرن الحادي عشر، ويضم علوم الرياضيات والفلسفة والطبيعة، وفيه قسم للمعادن إضافة إلى الطب. اكتسب هذا الكتاب شهرة واسعة وأحدث أثراً كبيراً عند العلماء الأوروبيين خلال عصر النهضة الأوروبية بفضل المعلومات القيمة فيه.

كان ابن سينا، المعروف في الغرب بـ Avicenna، معلماً بارزاً للحضارة الإسلامية يقع في ذروة نموها العلمي، ولكنه اليوم معروف في ميدان الطب والفلسفة أكثر مما هو معروف في حقل علوم الأرض. ومع ذلك، تضمن كتابه "الشفاء" قسماً أصيلاً في علم المعادن وعلم الظواهر والأرصاد الجوية (الآثار العلوية كما سماها)، حيث قدم تغطية شاملة لعلم عصره في ما يحدث على سطح الأرض. يتألف هذا القسم (المقالة الأولى) من ستة فصول: في الجبال وتكونها، ومنافع الجبال وتكوين السحب والأنداء، ومنابع المياه، والزلازل، وتكوين المعدنيات، وأحوال المسكونة وأمزجة البلاد. يسمى هذا العلم اليوم بالجيولوجيا وتنسب كثير من هذه الاكتشافات إلى جيمس هتون (James Hutton) من علماء القرن الثامن عشر دون الإشارة إلى ابن سينا.

وُجدت مبادئ الجيولوجيا هذه قبل عصر النهضة الأوروبية بمئات السنين. وقد اعترف المؤرخون المعاصرون بإسهامات البيروني وابن سينا في علم الجيولوجيا، وقالوا إن ابن سينا اقترح في القرن الحادي عشر نظرية تتعلق بأصل سلاسل الجبال، وعُدّت هذه النظرية نفسها في العالم الغربي بعد ثمانمئة سنة فرضية متطرفة جداً عندما أعاد تقديمها علماء أوروبا في إطار أبحاث جديدة.

وصل قسم المعادن من "كتاب الشفاء" لابن سينا إلى أوروبا من خلال ترجمته اللاتينية، وكان مصدر إلهام لمؤسسي الفكر الجيولوجي في أوروبا أمثال ليوناردو دافينتشي، وستينو من القرن السابع عشر، وجيمس هتون من القرن الثامن عشر.



"وذُكر أن الكندي اشترى كيساً فيه حصيات مجلوبة من الهند غير مصلحة بالنار وأنه أحمى بعضها فجاد صبغ أحمرها وكان فيها قطعتان إحداهما شديدة السواد يلوح من شفافيتها في النور حمرة خفية والأخرى تشف بصبغ أقل، وأنه نفخ عليهما في البوتقة مدة ينسبك فيها خمسون مثقالاً من الذهب وأخرجهما منها لمّا بردا وقد نقى أقلهما صبغاً وقد قارب الوردي قليلاً وأما المظلم فانه انسلخ اللون عنه حتى بقي كالبلور السرنديبي وامتحنه فكان أرخى من الياقوت- ومن أجل هذا يزيل الإحماء عن أحمره ما عسى أن يمازجه من سائر الألوان فيصفو منها- قال: "ومتى أزال الحمرة دل على أن المحمى ليس بياقوت ولا تنعكس هذه القضية كل ما ثبت حمرته ياقوتاً لأن الحديد وليس بياقوت يقوم على النار- وربما أخرج الياقوت من النار حيث يزاول فلم يتم نقاؤه بعد فاستقل عادته إليها أو خشي عليه الآفات فترك".

من كتاب "الجماهر في معرفة الجواهر" فصل عن الياقوت، البيروني، من علماء القرن الحادي عشر.



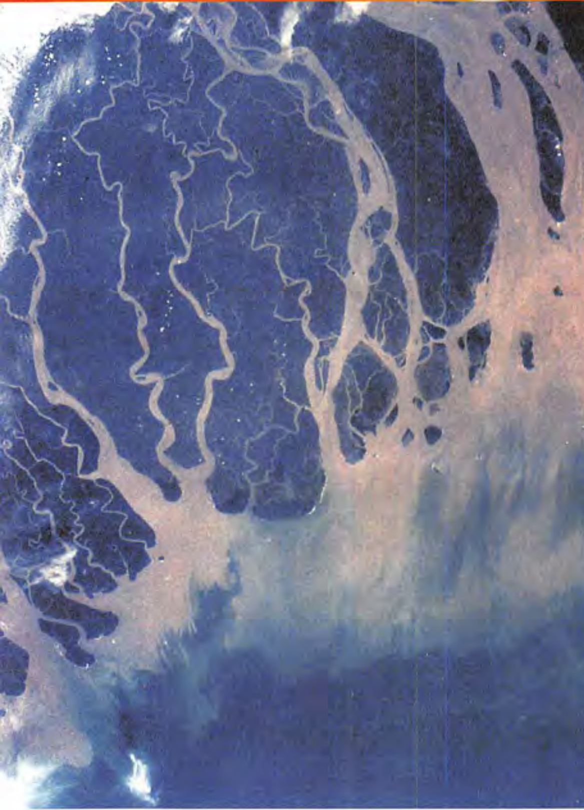
لوحة رسمها أبنر لو (Abner Lowe) لجيمس هتون (1726-1797) الذي سبقه ابن سينا في علم الأرض.

معظم هذه الاكتشافات تعزى اليوم إلى جيمس هتون (James Hutton) الذي كان من علماء القرن الثامن عشر... ولكن... المبادئ الجوهرية لعلم الجيولوجيا وضعت قبله بقرون من الزمن...





إلى اليسار: دلتا نهر الغانج (Ganges). في الهند قضى البيروني معظم حياته العلمية خلال القرن الحادي عشر حيث حدد بدقة الطبيعة الرسوبية لحوض هذا النهر.



لم يكن ابن سينا العالم الوحيد الذي وسّع حدود المعرفة لعلوم الارض إذ عُرف عالم موسوعي آخر وهو البيروني المعاصر له.

ولد البيروني عام 973م في مدينة كاث، بخوارزم (أوزبكستان حالياً)، وتسمى اليوم مدينة البيروني. ومثله كمثل كثيرين من معاصريه ذوي المعارف المتنوعة، لا يمكن وصفه بصفة مهنية واحدة، لأنه كتب بغزارة في حقول كثيرة بما فيها الرياضيات، والفلك، والطب، والفلسفة، والتاريخ، والصيدلة، وعلم الأرض، وعلم المعادن.

قضى البيروني قسماً كبيراً من حياته العلمية بالهند، حيث تعلم اللغة الهندية والسنسكريتية ودرس الناس، والدين، والأمكنة. ووثق ذلك في كتابه "تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة في العقل أو مرذولة". وكان يعرف الإغريقية، والسنسكريتية، والسريانية، إضافة إلى اللغة الهندية، بالرغم من أنه ألّف كتبه كلها بالعربية. إن إقامته الطويلة في الهند مكنته من إمعان النظر في تاريخها الطبيعي وجيولوجيتها، ووصف الطبيعة الرسوبية لحوض الغانج وصفاً صحيحاً. أما عمله الكبير في علم المعادن فهو في كتابه "الجماهر في معرفة الجواهر" الذي جعله رائداً في هذا الحقل.

وبالطبع فلم يكن ابن سينا والبيروني الوحيدين اللذين ألّفا في دراسة المعادن أعمالاً مهمة. فقد وصلتنا إنجازات لعلماء آخرين، منهم يحيى بن ماسويه (المتوفى عام 857) صاحب كتاب "الجواهر وصفاتها وصفات الغواصين عليها والتجار بها"، والكندي (المتوفى نحو عام 873) الذي صنف ثلاث رسائل متخصصة في هذا الميدان أفضلها مقالة "الجواهر والأشباه"، وهو مفقود، غير أن البيروني اطلع عليه وخصّه بإطراء كبير، وابن الحائك الهمداني،

من علماء القرن العاشر ألف كتباً عن الجزيرة العربية، وله كتاب "الجوهرتان العتيقتان" وصف فيه أساليب استكشاف الذهب والفضة ومعادن أخرى، والجواهر وخصائصها ومواقعها، ومن علماء القرن العاشر "إخوان الصفا"، ألفوا موسوعة "رسائل إخوان الصفا"، تضمنت جزءاً عن المعادن، خصوصاً في ما يتعلق بتصنيفها، ومنهم العالم التونسي أبو العباس أحمد التيفاشي (1186-1253)، عاش في عهد الدولة الموحدية وتوفي بالقاهرة. كان شاعراً مؤرخاً عارفاً بالمعادن، ألف في هذا العلم كتابه "أزهار الأفكار في جواهر الأحجار".

ومع الأسف فإن معظم ما كتب في موضوع المعادن والأحجار والجواهر قد ضاع، وما زال بعضها باقياً، وهي اليوم مادة ثمينة للبحث التاريخي طبع وترجم بعضها إلى اللغات العالمية.

كانت الحضارة الإسلامية متفوقة في نظرتها إلى الكون والإنسان والحياة. بحث العلماء المسلمون في أصول المعادن، والصخور والجبال والزلازل والمياه، فساهموا في إثراء علوم الأرض أو ما يعرف اليوم بالجيولوجيا.



الظواهر الطبيعية

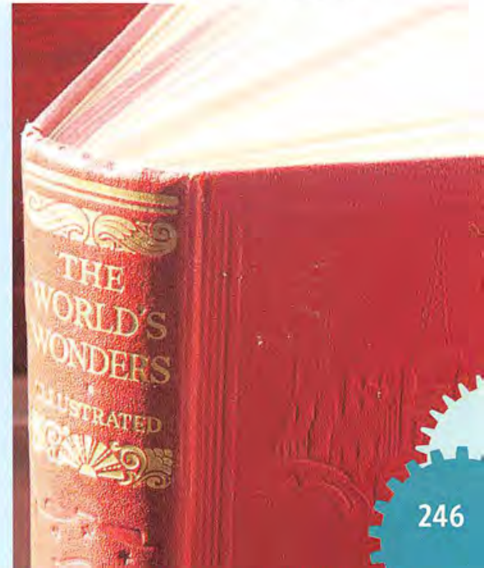
يطرح الأطفال عادةً أسئلة صعبة مثل قولهم: "لماذا تكتسي السماء بالزرقة؟"، و"أين ينتهي قوس المطر (قوس قزح)؟"، و"لماذا يرتطم الموج بالرمل؟". على أن المسلمين في القرن التاسع كانوا يفكرون بعمق في هذه الأسئلة انطلاقاً من الفضول لفهم ما يحيط بهم، وانطلاقاً من أن الكون والمخلوقات تدفعهم إلى التفكير والتأمل.

قَبْل ابن حزم القرطبي، الفقيه الأديب، أحد علماء القرن العاشر، كان الفلكيون يعتقدون أن للنجوم أنفساً وعقولاً وأنها تؤثر في البشر. أما ابن حزم فقد تبنى وجهة نظر أكثر واقعية، فقال في كتابه "الملل والأهواء والنحل": "زعم قوم أن الفلك والنجوم تعقل، وأنها ترى وتسمع، وهذه دعوى باطلة بلا برهان. وصحة الحكم بأن النجوم لا تعقل أصلاً وأن حركتها أبداً على رتبة واحدة لا تتبدل عنها، وهذه صفة الجماد الذي لا اختيار له... وليس للنجوم تأثير في أعمالنا، ولا لها عقل تدبرنا به إلا إذا كان المقصود أنها تدبرنا طبيعياً كتدبير الغذاء لنا، وكتدبير الماء والهواء، ونحو أثرها في المد والجزر... وكتأثير الشمس في عكس الحر وتصعيد الرطوبات، والنجوم لا تدلل على الحوادث المقبلة".

أما البيروني فأوضح أن زيادة ارتفاع المد ونقصانه يحدثان بدورات تابعة لتحولات أطوار القمر. كما قدم وصفاً حيوياً للمد والجزر في مدينة سومنات بالهند، وأرجع سببه إلى تأثير القمر.

وبعض العلماء عندما درسوا السماوات علقوا على زرقتها؛ كتب الكندي عن هذا الموضوع في مقالة قصيرة ذات عنوان طويل: "مقالة في علة اللون اللازوردي الذي يُرى في السماء ويُظن أنه لون السماء!". وببساطة أكثر، بيّن سبب تلك الزرقة: فهو رأى أنها تعزى إلى اختلاط ظلمة السماء بنور ذرات الغبار والبخار في الهواء بعدما يضيئها نور الشمس. وبهذه الصفة، شرح هذه الظاهرة تماماً على النحو الآتي: الجو المظلم خلفنا يرى بسبب اختلاط الظلمة بما في الهواء من ذرات وبخار تستمد النور من الأرض والنجوم فيتشكل لون وسط بين الظلمة والنور، وهذا هو اللون الأزرق. من الواضح أن هذا اللون ليس هو لون السماء، بل هو ما يبدو لأنظارنا عندما يلتقي النورُ الظلمةَ. هذا يشبه تماماً ما يعرض لأبصارنا

الوسط واليسار: تسبب جاذبية القمر المد والجزر، كما وصفه البيروني في مطلع القرن الحادي عشر؛ وفي الوقت نفسه تقريباً كان ابن الهيثم يصف ظاهرة قوس المطر (قوس قزح).









عندما ننظر من خلف جسم أرضي ملون وشفاف إلى أجسام ساطعة، مثل شروق الشمس، لأننا نراها بألوانها الممتزجة بألوان الجسم الشفاف، وكما يحدث عندما ننظر من خلال قطعة زجاج، نرى ما وراءها ملوناً بما بين لون الزجاجة ولون المجسم الذي ننظر إليه.

كان الكندي يسير في الاتجاه الصحيح، إذ السماء ليست زرقاء حقاً، رغم الآراء المضطربة والمستحيلة التي شاعت في الأوساط المثقفة في عصره. لقد استطاع منافسة هذه الآراء لأنه كان واسع الاطلاع ومتفوقاً في مختلف فروع العلم، من رياضيات وفيزياء وفلسفة وموسيقا.

أما ابن الهيثم فقد عارض كذلك حكمة عصره التقليدية. لقد فرضت عليه الإقامة الجبرية في بيته بالقاهرة، بسبب عدوله عن مشروعه الذي أراد فيه أن ينظم تدفق الماء في النيل ببناء سد عليه بعد أن أقنع الخليفة الفاطمي بذلك. ويحكي بعض المؤرخين أن ابن الهيثم تظاهر بالجنون كي يخرج من بلاط الحاكم فكانت الإقامة الجبرية في البيت مناسبة له حيث مكنته من صرف وقته كله في بحوثه واهتماماته، كان منها مراقبة أشعة الشمس التي تدخل البيت من ثقوب في ستائر نوافذه ودراسة انكسار الضوء وانعطافه وصفات العدسات.

مكّنه الزمن المتوافر له من المراقبة والمشاهدة والتجريب، فكتب عن تفسير ظواهر طبيعية كقوس المطر ومؤثرات الهالة. كما بين السبب الذي يجعل الشمس والقمر يبدوان أكبر من حجميهما قرب الأفق؛ فعَدَّ ذلك لأثر الجو الذي يزيد من الحجم الظاهري للشمس والقمر لدى اقترابهما من خط الأفق، وقال: إن الحجم الزائد ليس سوى خدعة بصرية يلعبها الدماغ. فقد بيّن أن سبب هذه الظاهرة يكمن في الانكسار الجوي الذي يحدث في ضوء الشمس حينما يصل إلينا، حتى عندما تكون الشمس منخفضة بتسع عشرة درجة تحت الأفق، وعلى هذا الأساس قدّر ارتفاع طبقة الجو بعشرة أميال.

اطلع كمال الدين الفارسي (المتوفى عام 1319) على عمل ابن الهيثم واستوعبه، ثم طوره بمراقبة مسار الأشعة داخل كرة زجاجية. وكان يصبو إلى أن يحدد درجة الانكسار في ضوء الشمس بمروره خلال قطرات المطر. وقد مكنته اكتشافاته من تفسير تشكل أقواس المطر الأولية والثانوية، والتي لا تختلف عن تقسيم الضوء الأبيض بمروره خلال الموشور الزجاجي.

لذلك، إن سألك أحد الأطفال: "لماذا....؟" فإن إخباره بما في أعمال هؤلاء المسلمين من العصر الذهبي سيكون نقطة انطلاق تقوده في رحلة استكشافية رائعة.

درس ابن الهيثم مفعول الهالة، والمفعول البصري الذي يجعل الشمس والقمر يبدوان أكبر عند الأفق، وفسرهما. ثم تابع كمال الدين الفارسي عمل ابن الهيثم عن تقسيم الضوء الأبيض.



الجغرافيا

تُعرِّف المجلة العالمية الشهيرة "ناشيونال جيوغرافيك" (National Geographic) الجغرافيا على النحو الآتي: "الجغرافيا هي علم المكان والمواقع الذي يجمع الأبعاد الفيزيائية للأرض إلى الأبعاد الإنسانية في الدراسة المتكاملة للناس والأمكنة والبيئات". ففي المدارس اليوم على سبيل المثال ندرس مجرى نهر ما في درس.. وقبائل كينيا في الدرس الذي يليه؛ كي نعرف الأماكن المتنوعة ونفهم الناس من حولنا.

كان المسلمون دوما يقلّبون أنظارهم في العالم الخارجي، يراقبون ويسجلون ما يحيط بهم من قريب أو بعيد. إذ كانوا رحالة عظاماً، ومستكشفين كباراً، وتجاراً نشطين، ودفعهم هذا الإدراك العملي للعالم إلى إجراء دراسات عظيمة للأمكنة و للناس.

يعزى اهتمام المسلمين بالجغرافيا جزئياً إلى حث القرآن الكريم المسلمين في آيات متعددة على السياحة في الأرض والبحار لمعرفة المخلوقات، وكذلك من أجل التجارة والبحث عن مراعٍ وأراضٍ، وللدعوة إلى الدين. وفي مثل هذه الظروف تطور علم الجغرافيا كضرورة عملية.

كذلك كان الحج مصدراً مهماً للمواد العلمية، وقد اعتمد الكثيرون من المهتمين بالجغرافيا على الحجاج القادمين من مناطق بعيدة لوصف أسفارهم، ثم سجلت أقوالهم لتصبح أدلة لمرشدي السفر.

ثم كان توجيه المساجد نحو مكة حافزاً آخر لدراسة الجغرافيا، وكذلك الحاجة إلى معرفة جهة القبلة لأداء الصلوات الخمس. وأخيراً، أوجدت الحروب والغزوات والمتطلبات السياسية والإدارية لتوسع العالم الإسلامي بعداً آخر في البحث عن المعرفة الجغرافية.

وبالتواكب مع مزيد من تطور علم الفلك والرياضيات تحققت خطوات هائلة في الدراسات الجغرافية، كرسم الخرائط الذي أصبح فرعاً من فروعها المهمة. كان الخوارزمي، أحد علماء القرن التاسع، من الجغرافيين الوصفيين الأوائل، كما كان عالماً رياضياً موهوباً. ألهم كتابه "صورة الأرض" أجيال الكتّاب من بغداد إلى الأندلس، ليكشفوا النقاب عن معطيات جغرافية فيحللونها ويسجلونها.

جغرافي آخر يدعى سهراب، عاش مطلع القرن العاشر، ألف كتاباً يصف فيه بحاراً وجزراً وبحيرات وجبالاً وأنهاراً





عديدة. وكان وصفه للفرات ودجلة والنيل قيّماً جداً، في حين كان وصفه لأقنية بغداد أساساً رئيساً لإعادة رسم خريطة المدينة القديمة. أنجز هذه الخريطة عام 1895 عالم يسمى غي لوسترينج (Guy Le Srange)، وكان قرأ اسم سهراب خطأً اشتبه فيه باسم الطبيب المشهور ابن سرابيون، أو باللاتينية Ibn Serapion. استعان لوسترينج في عمله بكتاب اليعقوبي، من المؤرخين والجغرافيين في القرن التاسع، كما اعتمد بصفة دقيقة على ما ورد في وصف سهراب لنظام شبكة المياه، ووصْف الأيوبي للطرق العامة الآتية من بغداد.

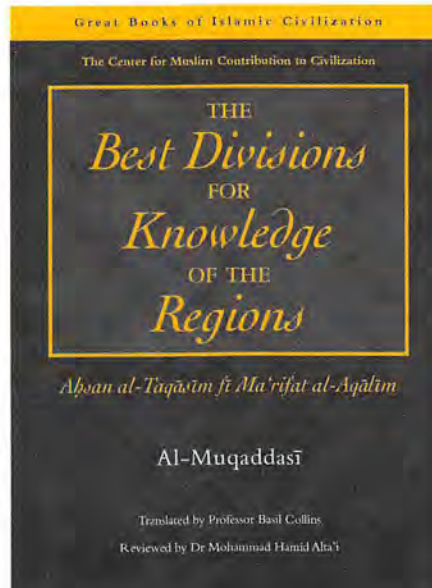
أما المقدّسي، جغرافيّ القرن العاشر، فقد سافر في أرجاء العالم الإسلامي يراقب ويمحّص الأدلة، ويدون الملاحظات؛ فكان كتابه "أحسن التقاسيم في معرفة الأقاليم" الذي أنجزه عام 985 محصلة سنوات من الترحل. كان الكتاب الممتع موجهاً لشرائح مختلفة من الناس، وكان دافعه للبحث العلمي- كغيره ممن سبقوه وممن لحقوه من العلماء المسلمين- التعرف إلى الله من خلال مخلوقاته ولكي يكون عملاً صالحاً يجزيه الله على جهده فيه ومحاولته. وضع كتابه هذا الأسس النظامية للجغرافيا الإسلامية، إضافة إلى إدخاله المصطلحات الجغرافية، والأساليب المتنوعة لتقسيم الأرض وإبراز أهمية الملاحظات التجريبية.

ومن الجغرافيين الأتراك الأوائل محمود الكاشغرلي، وهو معجميّ (lexicographer) كذلك. رسم خريطة للعالم بدت دائرية وغير عادية، وقامت على أساس لغوي. وتبدو روعته في مقالة "ديوان لهجات الترك" التي أنجزها عام 1073، وأوضح فيها جزءاً كبيراً من آسيا الوسطى والصين وشمال أفريقيا، ولكنه لم يضمّنها سوى القليل مما وراء نهر الفولغا في الغرب. ربما كان ذلك بسبب رسم الخريطة قبل شروع الأتراك بالتحرك نحو الغرب.

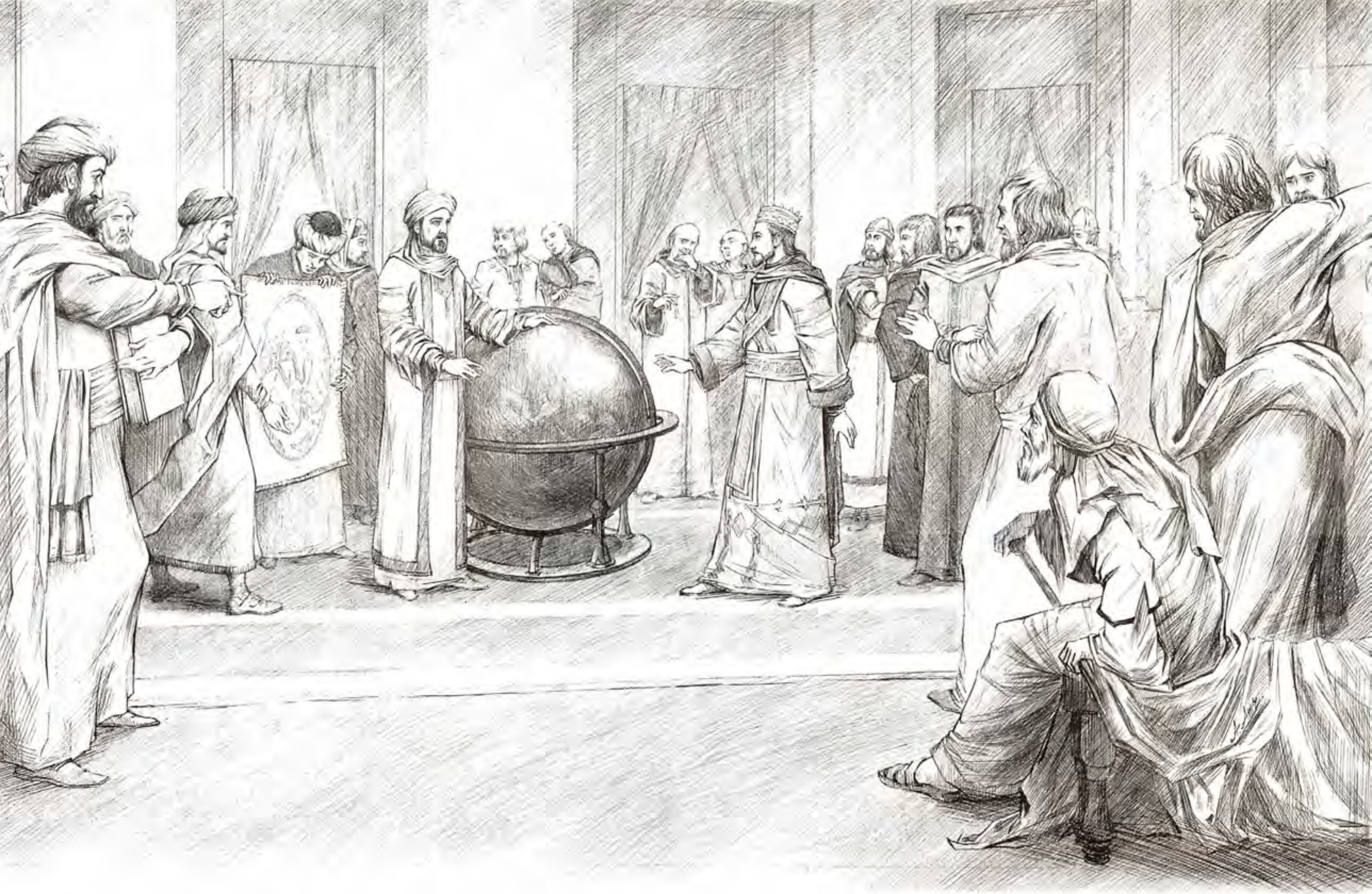
ظهر في القرن الحادي عشر والثاني عشر كاتبان مسلمان هما أبو عبيد البكري وابن جُبير اللذان قارنا بين نصوص المعلومات التي جمعها أسلافهم ومن ثم صاغاها بطريقة يسيرة سهلت فهمها واستيعابها. كان البكري ابن حاكم مقاطعة وَلْبَة (Huelva) وسالتس (Saltés) في إسبانيا، وكان نفسه وزيراً ذا شأن في بلاط إشبيلية، وكان مكلفاً بعدة مهام دبلوماسية. وعلى الرغم من انشغاله بالواجبات الرسمية الموكلة إليه، فقد كان عالماً وصاحب إنجاز وكاتب مقالات. كما ألف كتاباً جغرافياً مهماً بعنوان "المسالك والممالك" خصصه لشبه الجزيرة العربية، بما في ذلك أسماء الأماكن المتنوعة. ورتب الأحاديث النبوية الشريفة والتواريخ ترتيباً ألفبائياً، بما في ذلك أسماء القرى والمدن، والوديان، والنصب التذكارية. أما عمله الكبير الآخر فهو معالجة موسوعية للعالم بعنوان "معجم ما استُعجِم من أسماء البلاد والمواضع".



طابع بريدي يعود إلى عام 1962، يبين خريطة لبغداد القديمة (محاطة بسور دائري) كما وصفها اليعقوبي (في القرن التاسع) ونظام شبكة المياه كما أعاد وصفها سهراب (في القرن العاشر).



المقدّسي، الجغرافي الذي عاش في القرن العاشر، مؤلف كتاب "أحسن التقاسيم في معرفة الأقاليم" الذي دوّن فيه نتائج ملاحظاته ورحلاته في أرجاء المعمورة.



انطباع لفنان رسم فيه الإدريسي في قاعة الملك روجر الثاني يشرح كروية الأرض.

وابن جبير البلنسي الذي كان أمين سرٍ لحاكم غرناطة، كان أحد الذين اعتادوا تسجيل رحلات الحجيج إلى مكة. كانت كتب الأسفار هذه يوميات تصف بالتفصيل عالم شرق البحر المتوسط. فيومياته وكتبه عن الطرق تجاوزت فرع الجغرافيا لتشمل علم النبات، ومعلومات عن الطهي، ونصائح تتعلق بالسفر.

إن التوق إلى الاحتفاظ بمحاضرات موثقة بالرسوم قد انتعش في إسبانيا المسلمة، الأمر الذي دفع العالم الواسع الشهرة محمد الإدريسي إلى جمع أكثر مصورات (أطالس) العالم شمولاً لذلك الزمن. استدعاه روجر الثاني (Roger II) ملك صقلية النورماندي عام 1139م من قرطبة إلى صقلية فجأة ليضع له خريطة مهمة قضى في إنجازها خمس عشرة سنة. وحظي في بلاط باليرمو الملكي بالمكانة والتبجيل. أجرى مقابلات مع آلاف الرحالة، وأنتج سبعين خريطة دقيقة تشمل بعض المناطق التي لم تذكر في خرائط سابقة. وضع شرحاً لجميع القارات الأوروبية والآسيوية والأفريقية شمال خط الاستواء قبل قرنين من ماركو بولو (Marco Polo).

يقول مراسل "بي بي سي" راجح عمر في برنامج "تاريخ أوروبا الإسلامي":]إن عمل الإدريسي المعروف باسم "نزهة المشتاق إلى اختراق الآفاق" "معترف به على نطاق واسع بوصفه أعظم عمل جغرافي منفرد في العصر الوسيط". وكان هذا الكتاب، وهو عرف كذلك باسم "كتاب روجر" (The book of Roger)، أطلساً يبين أن الأرض كروية. حتى إن الإدريسي صنع مجسماً دائرياً من فضة ليؤكد هذا الرأي[.

اعتمد الإدريسي على ما أنجزه المؤلفون السابقون، وعلى المعلومات التي جمعها في صقلية. كانت صقلية، لوقوعها في ملتقى الطرق على البحر المتوسط، البوتقة التي تنصهر فيها الاتجاهات والأفكار والمعلومات العالمية.

"عرف العلماء العرب كروية الأرض منذ زمن طويل، لكن الأوروبيين ظلوا متمسكين بفكرة انبساطها... وقبل كولومبوس بثلاثمئة وخمسين سنة ضمّن الإدريسي مؤلفه دليل أسفار وخريطة دقيقة مدهشة. ووصف إنجلترا وقال إنها "في قبضة شتاء دائم"... إن ما ساعد على تشكيل الحضارة الأوروبية هو هذا المكون الأساسي في العلوم الإسلامية".

راجح عمر، في برنامج تلفزيون "بي بي سي": "تاريخ أوروبا الإسلامي"، متحدثاً عن العالم الجغرافي الإدريسي.

هذه خريطة الإدريسي التي رسمها للملك روجر الثاني. لاحظ الكتابة العربية بالمقلوب لأن الناس في تلك الأيام كانوا ينظرون إلى الجنوب على أنه الأعلى. وتظهر الهند والجزيرة العربية وأفريقيا وآسيا والبحر الأبيض المتوسط وصقلية وقبرص. الصورة الأصلية بالمقلوب.

إضافة إلى تأكيد الإدريسي لكروية الأرض، فقد حسب محيطها الذي بلغ حسب تقديراته 22,900 ميل، مقارناً بمحيطها الفعلي عند خط الاستواء الذي يبلغ 24,902 ميلاً. وقال إن الأرض ظلت "مستقرة في الفضاء كاستقرار محّ البيضة"، مع وصفه لنصفي الكرة الشمالي والجنوبي والبحار والخلجان. تضمن عمله -بصفة خاصة- كنزاً من المعلومات الرائعة عن المناطق البعيدة من آسيا وأفريقيا.

أما ياقوت الحموي فارتحل في القرن الثالث عشر من البصرة إلى حلب ثم إلى فلسطين، ومصر، وبلاد فارس. لم يبق من أعماله اليوم سوى أربعة كتب أفضلها "معجم البلدان". إنه موسوعة جغرافية واسعة لخصت المعرفة العالمية في أثناء القرون الوسطى كلها تقريباً بما في ذلك علم الآثار، والإثنوغرافيا (علم الثقافات الخاصة بالجماعات البشرية/ أو الأنثروبولوجيا الوصفية)، والتاريخ، والأنثروبولوجيا (علم الإنسان)، والعلوم الطبيعية، والجغرافيا، وبين إحداثيات كل مكان. وصف الحموي كل بلدة ومدينة وسمّى كل معلم فيها، وشرح اقتصادها، وتاريخها، وسكانها، وأعيانها بالتفصيل.

إن قائمة الشخصيات التي توفرت على دراسة الجغرافيا واسعة وضخمة، ومثلها قائمة الأعلام الذين تخصصوا في الحقول العلمية والتكنولوجيا، والفن؛ إذ ضرب بعضهم في أنحاء الأرض يجمع المعلومات بصورة مباشرة، لإرواء تعطشهم للمعرفة والفهم، وإشباع فضولهم، وترك معلومات تساعد آخرين. اليوم لدينا مجلات وقنوات تلفزيونية مرتبطة بالأقمار الاصطناعية لدراسة العالم؛ إننا نتعلم ونفهم من خلال "المهنيين" ونحن جالسون على كرسي أو أريكة، خلافاً لأهل الألفية السابقة الذين كان الفضول والإيمان يدفعانهم ليضربوا في الأرض من أجل أن يفهموا ما يحيط بهم.



JACUT'S

GEOGRAPHISCHES

WÖRTERBUCH

BERLIN, ST. PETERSBURG UND PARIS

AUF KOSTEN

DER DEUTSCHEN MORGENLÄNDISCHEN GESELLSCHAFT

FERDINAND WÜSTENFELD.

ERSTER BAND

LEIPZIG

IN COMMISSION BEI F. A. BROCKHAUS.

"معجم البلدان" لياقوت الحموي من القرن الثالث عشر ما زال يقرأ على نطاق واسع. وهذه ترجمة ألمانية أنجزت في القرن العشرين.



الخرائط

لمّا تزل الخرائط تساعد الناس على معرفة طريقهم منذ ثلاثة آلاف وخمسمئة سنة، عندما كانت الخرائط الأولى ترسم على ألواح طينية. شكّل استخدام الورق تطوراً مهماً في رسمها، بيد أن أحدث ثورة فيها تفجرت مع تطور نظام المعلومات الجغرافية (Geographic Information Systems or GIS)، ظهرت الخرائط الرقمية الكمبيوترية على نطاق واسع للمرة الأولى في المملكة المتحدة عام 1973، وبحلول عام 1995 كان البلد كله يخضع للتصوير والرسم الرقمي.

وقبل هذه التكنولوجيا الحديثة التي تستخدم نظام الأقمار الاصطناعية وأجهزة الاستقبال التي تعين المواقع على الأرض، كانت الخرائط ترسم بموجب الأوصاف التي يوردها الرحالة والحجاج.

منذ القرن السابع دبّت الحماسة للترحال بين المسلمين، وشرعوا يتركون بيوتهم وأوطانهم لأسباب تجارية ودينية، ولاستكشاف العالم الذي يعيشون فيه. فسلكوا طرقاً ليس هدفهم فيها سوى جمع معلومات وتحصيل معرفة عن أماكن جديدة. وكانوا لدى عودتهم يصفون الدروب التي



مع اختراع الورق في القرن الثامن استطاع الحُجّاج رسم خرائط ترشد الناس إلى مكة.

سلكوها والناس الذين قابلوهم والمشاهد التي رأوها. كان ذلك شفهياً في بادئ الأمر.. ومع ظهور الورق في القرن الثامن ببغداد، أصبح بالإمكان إنتاج أولى الخرائط ودلائل الأسفار.

كلّف الخلفاء العباسيون عمالهم بإصدار تقارير لمساعدة مسؤولي البريد على إرسال الرسائل إلى عناوينها التي تمتد على مدى مسافات في بلادهم الشاسعة. وشكلت هذه التقارير أساساً لكتب تعتمد على كتاب يحمل عنوان "المسالك والممالك". فشجع ذلك عملية جمع الـمزيد من المعلومات المكثفة عن أماكن بعيدة وأراض غريبة، بما في ذلك معالمها الطبيعية، وقدراتها الإنتاجية وأنشطتها التجارية.

وبينما كان المسلمون يستكشفون العالم، كان متوسط معرفة الأوروبيين في هذا الميدان محدوداً بمناطقهم المحلية، وإلى جانبها خرائط كانت ترسمها عادة سلطاتهم الدينية. وما كان للمستكشفين الأوروبيين العظماء من القرن الخامس عشر والسادس عشر لينطلقوا لولا الجغرافيون وصانعو الخرائط من العالم الإسلامي.

أشكال الخرائط التي عندنا اليوم وضعت وفق النموذج الأوروبي قبل بضعة قرون. فـ "الشمال" الذي يكون عادة في "رأس" الخريطة عُرف حديثاً.. أما قبل ذلك فكان "رأس الخريطة" في الخرائط الأوروبية نحو

الشرق، وجاءت منها كلمة "توجه" (orientation). ففي القرون الأوروبية الوسطى كانت القدس توضع عادةً في قمة الخريطة أو في وسطها، لأنها تمثل الأرض المقدسة.

الفرق الكبير بين الخرائط الإسلامية ونظيراتها الأوروبية هو أن الجنوب كان في أعلى الخريطة الإسلامية والشمال في أسفلها. ومع تقدم المزيد من الدقة في علم الفلك والرياضيات عند المسلمين أصبح رسم الخرائط جزءاً محترماً من العلوم؛ إذ نجد فيما بعد أن الغربيين رسموا الخرائط بشكل مقلوب، أي الشمال في الأعلى والجنوب في الأسفل.

في عام 1929، اكتشف العلماء العاملون في متحف قصر طوبقابي قطعةً من خريطة تركية للعالم، موقعة من قبطان تركي يدعى بيري بن الحجي محمد "رئيس" (أي أميرالاي Pîrî Reis) يعود تاريخها إلى عام 1513م. هذه القطعة تتضمن "خريطة أمريكا" الشهيرة، ورسمت بعد واحد وعشرين عاماً فقط من وصول كولومبوس إلى العالم الجديد.

أثار اكتشاف الخريطة ضجة عالمية كبرى بسبب علاقتها بخريطة مفقودة آنذاك رسمها كولومبوس في أثناء رحلته البحرية الثالثة إلى العالم الجديد، وأرسلت إلى إسبانيا عام 1498. وفي ملاحظة هامشية تحمل رقم 6، عند منطقة البرازيل على الخريطة، كتب بيري رئيس يقول: "هذا المقطع يبين كيف رُكّبت هذه الخريطة. لم يكن أحد يملك مثلها، والفقير (يعني نفسه) خططها بيديه مستخدماً عشرين خريطة إقليمية، وبعض الخرائط العالمية.

كما اكتشفت حديثاً خريطة للعالم رسمها مسلم صيني هو الأميرال زينغ هي (Zheng He)، يعود تاريخها إلى عام 1418. ولا نعرف إن كان بيري رئيس قد اطلع عليها.

في 1966 قال تشارلز هابغود (Charles Hapgood) إن خريطة بيري رئيس تبين أنتاركتيكا (Antarctica) (قبل "اكتشافها" بـ307 سنوات). ومع أن هذه النظرية قد فقدت مصداقيتها اليوم بشكل كامل، فيحتمل على الأرجح أن الذي ظنه الجغرافيون هو أن بلاد أنتاركتيكا ليست سوى خط الساحل لأمريكا الجنوبية الذي رسم محنياً ليتلاءم مع

"درس كولومبوس الخرائط العربية... ومن دون خبرات اليهود والمسلمين ما أصبحت إسبانيا في أوروبا القرن السادس عشر أكبرَ قوة استعمارية".

راجح عمر، مقدم برنامج الـ "بي بي سي": "تاريخ أوروبا الإسلامي".



كريستوفر كولومبس، 1492.



نسخة طبق الأصل من سفينة كولومبس القيادية، سانتا ماريا (Santa Maria).



خريطة، رسمها الأميرال التركي بيري رئيس، مقتبسة من كتابه "كتاب البحرية" (Kitab-i-bahriye) الذي ألفه في القرن السادس عشر. تبين هذه الخريطة جزيرة قبرص.

رقعة الجلد التي رسمت الخريطة عليها. كما تظهر على الخريطة جبال الأنديز (Andes) في أمريكا الجنوبية التي شاهدها الإسبان للمرة الأولى عام 1527، بعد أربع عشرة سنة من إنتاج الخريطة. لقد أظهرت هذه القطعة من خريطة العالم سنة 1513 سواحل إسبانيا المجاورة، والساحل الشرقي لإفريقيا والعالم الجديد، وقد رسمت على جلد غزال. بيري رئيس ترك إرثاً من الألغاز، إذ لم يكن بوسعه الحصول على معلوماته عن الأنتاركتيكا من مستكشفين معاصرين!

لم يقف بيري رئيس عند هذا الحد، بل رسم خريطة ثانية للعالم عام 1528 لم يبق منها سوى السدس. ويغطي هذا السدس المحيط الأطلسي، والعالم الجديد من فنزويلا (Venezuela) إلى نيوفاوندلاند (Newfoundland)، إضافة إلى الطرف الجنوبي من غرينلاند (Greenland). ذهل المؤرخون لثراء الخريطة، وأسفوا لأن جزءاً قليلاً فقط هو الذي وصلنا منها.. وما زال البحث عن باقيها دون نتائج.

فمن هو بيري رئيس ولماذا كتب التاريخ إسهاماته في رسم الخرائط؟

ولد بيري رئيس في غاليبولي (Gallipoli) تركيا نحو عام 1465، وبدأ حياته البحرية بقيادة عمه الشهير كمال رئيس (Kemal Re'is)، واستمر فيها حتى نهاية القرن الخامس عشر تقريباً. خاض معارك بحرية عديدة معه، فلما تمّرس بالبحرية قاد الأسطول العثماني الذي قاتل البرتغاليين في البحر الأحمر والمحيط الهندي.

وفي ثنايا تلك الانشغالات الحربية وجد بيري رئيس متسعاً من الوقت ليعود إلى غاليبولي ويضع أول خريطة عالمية، ويصنف مؤلَّفه "كتاب البحرية" أو "تقاليد البحر" (كتيب لتوجيه الملاحة)، وخريطة ثانية للعالم رسمها عام 1528. يكتنف الغموض صمته الطويل منذ عام 1528، عندما رسم الخريطة الثانية، حتى عودته للظهور في منتصف القرن السادس عشر قبطاناً للأسطول العثماني في البحر الأحمر والمحيط الهندي.

لم يصلنا إلا القليل من المعلومات المذكورة، شأنها شأن كثير من المعلومات الواردة في هذا الكتاب عن ألف اختراع واختراع، ذلك لأن أوروبا ركزت على تاريخها وهي تكشف عن حكاياتها الدرامية المتعلقة بالرحلات البحرية عبر المحيط، واكتشافاتها، وإمبراطوريتها التجارية الاستعمارية. فلم تُوْلِ الخرائط التركية إلا القليل من الاهتمام، بل عُدت بعضها إيطالية المنشأ بالخطأ.

ولكن الحقيقة الدامغة هي أن علم الملاحة التركي كان سابقاً لزمنه. فعندما قدم بيري رئيس خريطة العالم الجديد التي رسمها للسلطان العثماني عام 1517، أصبح لدى العثمانيين وصف دقيق للأمريكيتين وللملاحة حول إفريقيا قبل كثير من الحكام الأوروبيين بزمن طويل.

ربما كانت أكثر خرائط العالم إذهالاً هي تلك التي رسمها علي مجر (Ali Macar) عام 1567، وكانت تشرح العالم بتفصيل دقيق يشابه الخرائط الحديثة التي تلتقطها الأقمار الاصطناعية من الفضاء الخارجي للأرض.

ومن الخرائط المهمة الأخرى سبعون خريطة إقليمية رسمها الإدريسي للملك النورماندي روجر الثاني (Roger II) في صقلية، وتشكل معاً خريطة للعالم، كما عرف فيما بعد. أجرى الإدريسي مقابلات مع آلاف من الرحالة، ورسم خرائط دقيقة تضمنت مناطق لم توثق من قبل. وظل الجغرافيون ينسخون خرائطه دون تغيير مدة ثلاثة قرون. ويمكن قراءة المزيد عن هذا الرجل الساحر في قسم "الملاحة" من هذا الفصل.



القطاع الغربي من خريطة العالم التي وضعها بيري رئيس عام 1513، وهي أقدم خريطة مفصلة وصلتنا تظهر فيها الأمريكتان.



الرحالة والمستكشفون

في مطلع القرن الرابع عشر كان العالم الإسلامي يمتد على معظم الكرة الأرضية، وتربطه العقيدة الإسلامية. في القرن الحادي عشر كتب العالم الموسوعي البيروني في كتابه "تحديد نهايات الأماكن لتصحيح مسافات المساكن" قائلاً:

"نفذ الإسلام من البلدان الشرقية للأرض إلى البلدان الغربية. وانتشر غرباً إلى الأندلس (إسبانيا)، وشرقاً إلى حدود الصين، وإلى وسط الهند، وجنوباً إلى الحبشة وبلاد الزنج (إفريقيا السوداء) من مالي إلى كيلوة (تانزانيا)، وموريتانيا إلى غانا، وشرقاً إلى أرخبيل الملايو وجاوة، وشمالاً إلى بلاد الأتراك والسلاف. وهكذا اجتمعت الشعوب المختلفة في فهم متبادل، لا يحققه إلا الله وحده..."

"وألقى في الأرض رواسي أن تميد بكم وأنهاراً وسبلاً لعلكم تهتدون. وعلامات وبالنجم هم يهتدون".

(قرآن كريم، سورة النحل، الآيتان 15 و16)

إن الشرايين التي تجري في جسم العالم الكبير وتمنحه الحياة هي طرق التجارة والحج. كان السلاطين المسلمون يحكمون ضمن هذا النظام المتشابك، وكان المسلم قادراً، على الرغم من الحملات العسكرية التي كانت تقوم بين الحكام بعد القرن الثالث عشر، على عبور هذا العالم الشاسع، وإن كان ذلك لا يتم أحياناً إلا بجوازات سفر.

قال ابن بطوطة لدى ذهابه إلى بلاد الشام: "... ولا يجوز عليها أحد من الشام إلا ببراءة من مصر. ولا من مصر إلا ببراءة من الشام، احتياطاً على أموال الناس، وتوقياً من الجواسيس العراقيين (يقصد المغول الذين كانوا يحتلون العراق). وطريقها في ضمان العرب قد وكلوا بحفظه. فإذا كان الليل مسحوا على الرمل حتى لا يبقى به أثر، ثم يأتي الأمير صباحاً، فينظر إلى الرمل فإن وجد به أثراً طالب العرب بإحضار مؤثره، فيذهبون في طلبه، فلا يفوتهم، فيأتون به للأمير، فيعاقبه بما شاء".







من الأعلى إلى الأسفل: مخطوطة من القرن الثالث عشر تبين قافلة ذاهبة إلى مكة؛ قافلة من الإبل تعبر الصحراء.

يلبي المسلمون أمر الله في الآية الكريمة: "ولله على الناس حج البيت من استطاع إليه سبيلاً". ولذا فإن مئات الآلاف من الناس يرحلون من أقاصي البلاد إلى بيت الله الحرام في مكة على الرغم من صعوبة التنقل آنذاك. وكانوا يصفون الأراضي والبلدان التي يمرون بها. فكانت هذه الحكايات هي الأوصاف الأولى للكثير من الأماكن.

وردت أوصاف الصين أول مرة في بدايات القرن التاسع، عندما بدأت التجارة مع الصين في الخليج العربي. قال أبو زيد السيرافي، من سيراف، إن القوارب كانت تبحر إلى الصين من البصرة ومن سيراف في الخليج العربي. إن القوارب الصينية التي يفوق حجمها القوارب الإسلامية بكثير قدمت إلى سيراف وحملت معها سلعاً من البصرة،

ثم أبحرت هذه القوارب بمحاذاة ساحل شبه الجزيرة العربية إلى عُمان ومنها إلى الهند. وكانت التجارة وتبادل السلع تتم طوال الطريق حتى تصل المراكب إلى الصين ومدينة كوانغ تشو (Guǎngzhōu)، وكان الغربيون حتى وقت قريب يطلقون عليها اسم كانتون (Canton)، وهذا بسبب أن العرب أطلقوا عليها هذا الاسم الذي يعني المناطق المفصوله عن بعض، حيث نشأت مستوطنة إسلامية ونمت. كان للتجار المسلمين هناك مؤسساتهم الخاصة بهم، وكانت المبادلات التجارية تشمل موظفي الإمبراطور الذي يختار ما كان يناسبه قبل أي شخص آخر. سافر بعض التجار المسلمين من كوانجو إلى عاصمة الإمبراطورية خومدا (Khomda) التي كانت تبعد مسيرة شهرين.

في القرن التاسع سافر ابن وهب، التاجر العربي المسلم، من البصرة إلى الصين، وذكر أن العاصمة الصينية كانت نصفين، يفصلهما طريق عريض. يقيم على أحد جانبيه الإمبراطور وحاشيته وبطانته وإدارته، ويقيم على الجانب الآخر الشعب والتجار. كان الأشخاص الرسميون والخدم يأتون إلى الجانب الشعبي في الصباح الباكر من كل يوم ويشترون السلع وما يحتاجون إليه، ثم يغادرونه ولا يختلطون بأحد ثانيةً.



صورة مصغرة من القرن الثالث عشر لقارب إسلامي من مقامات الحريري، حيث تشير الكتابات العربية إلى رحلة بحرية، وتذكر آية من القرآن تشير إلى سفينة نوح. كانت مثل هذه الكتابة تستخدم للبركة: "وقال اركبوا فيها باسم الله مجراها ومرساها إن ربي لغفور رحيم". (قرآن كريم، سورة هود، الآية 41)

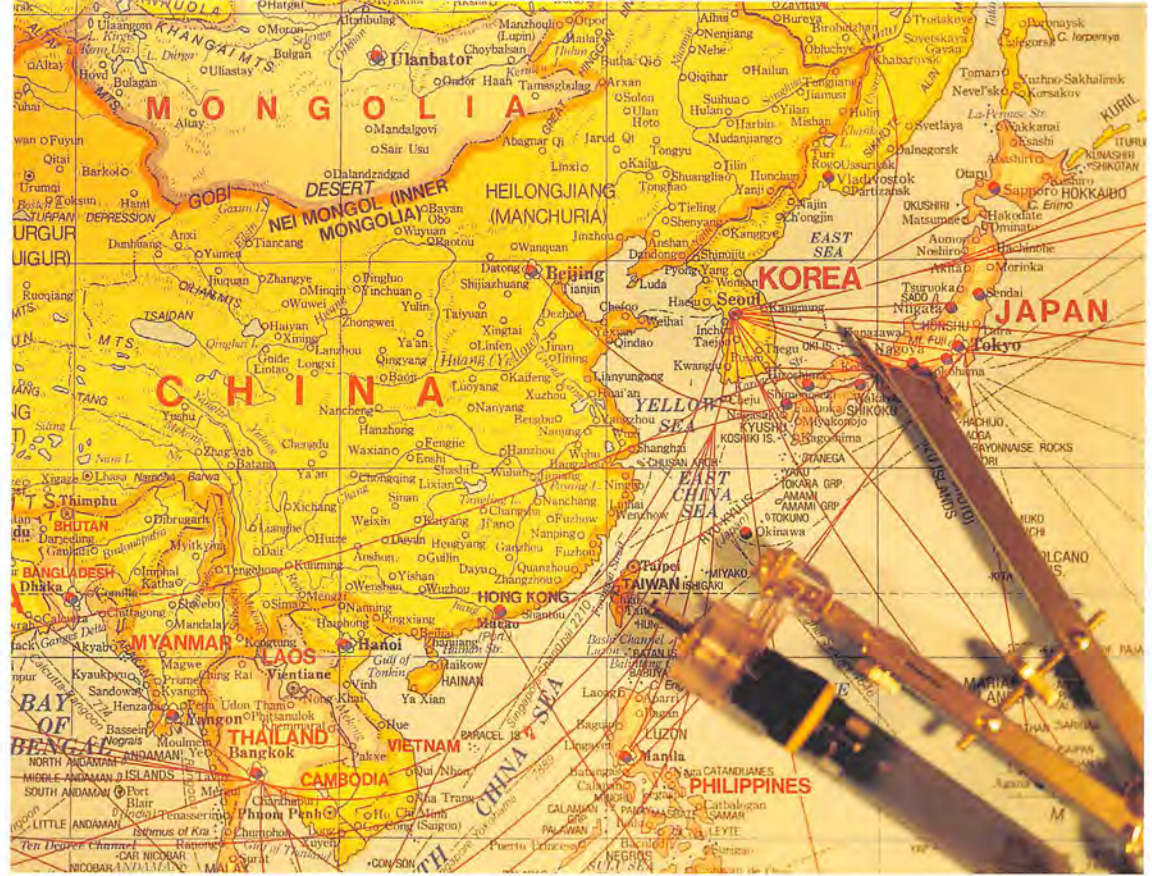
كانت الصين بحسب ما ذكره التجار المسلمون، بلداً آمنا حسن الإدارة، فيه قوانين تتعلق بالمسافرين وتشرف على سلعهم وتضمن أمنهم. يقول ابن بطوطة: "تعد الصين أكثر البلدان أماناً وأفضلها للمسافرين؛ إذ يمكن للمرء أن يسافر تسعة شهور ومعه ثروة كبيرة، ولا يخشى شيئاً".

قبل قرون عديدة من زمن ابن بطوطة انطلق العالم الجغرافي المقدّسي من بيته في القدس مسافراً. زار معظم بلدان المسلمين تقريباً، وألف كتاب "أحسن التقاسيم لمعرفة الأقاليم" وأنجزه نحو عام 985م.

رحالة كثيرون جابوا العالم الإسلامي ووصلوا إلى أبعد منه. فاليعقوبي أنجز "كتاب البلدان" عام 891م، بعد أن قضى سنوات طويلة مرتحلاً، وفيه سمى المدن والبلدان، وشعوبها وحكامها، والمسافات بين البلدان، والضرائب، وطوبوغرافية (أي الوصف أو الرسم الدقيق للأماكن أو لسماتها السطحية) البلدان ومصادر المياه فيها. وبعده ألف ابن خرداذبة، المتوفى عام 912م، كتاب "المسالك والممالك"، يصف الطرق الرئيسة للعالم الإسلامي، مشيراً إلى الصين وكوريا واليابان، ووصف السواحل الآسيوية الجنوبية حتى نهر براهمابوترا (Brahmaputra River)، وجزر أندامان (Andaman Islands)، وملايا (Malaya)، وجاوة (Java). وألف ياقوت الحموي، الجغرافي في القرن الثالث عشر، كتابه الموسوعي "معجم البلدان"، تحدث فيه عن كل بلد، وإقليم وبلدة ومدينة زارها مرتبةً ألفبائياً، وحدد مواقعها بدقة ووصف حتى معالم المدن والبلدان وثرواتها، وتاريخها وسكانها وقادتها وأعيانها. أما إسماعيل بن علي أبو الفداء فقد ألف في القرن الثالث عشر كتابه "تقويم البلدان". وقد اكتسب هذا الكتاب سمعة حسنة جداً في غرب أوروبا فطبعت مقتطفات منه عن خوارزم وبلاد ما وراء النهر (أي منطقة ما بعد نهر جيحون بآسيا الوسطى والمعروفة اليوم باسم Transoxiana) ونشرت في لندن بحلول عام 1650.

لم يتجاهل الغربيون الرحالة المسلمين وأعمالهم التي تركوها تجاهلاً كلياً، إذ إن المؤرخ الفرنسي غابرييل فيران (Gabriel Ferrand) جمع في مطلع القرن العشرين دراسة عظيمة للأوصاف التي ذكرها الرحالة المسلمون بشأن الشرق الأقصى بين القرنين السابع والثامن. وقد اشتمل عمله هذا على تسع وثلاثين نصاً؛ ثلاثة وثلاثون منها بالعربية، وخمسة بالفارسية، وواحد بالتركية.

وهنا لا بد من الحديث عن أحمد بن إسحاق اليعقوبي أحد رحالة القرن التاسع، الذي قال: "الصين بلاد شاسعة يُتوصل إليها عبر سبعة بحار، لكل منها لونه الخاص به، وريحه، وسمكه ورياحه التي تميزه مما لا تشابه في ذلك بينها، والبحر السابع بحر كانكهاي (Sea of Cankhay) الوحيد من بينها الذي يُبحر فيه بريح جنوبية".



وعُرف رحالةٌ آخرون بين القرنين التاسع والعاشر منهم ابن الفقيه الهمذاني الذي يقارن بين العادات والأطعمة وأنماط اللباس والطقوس والحياة النباتية والحياة الحيوانية في الصين والهند، وأحمد بن رسته أصفهاني الذي يركز على ملك الخمير (Khmer king)، المحاط بسبعة قضاة، ومعاملته الصارمة العنيفة لرعيته وانغماسه في شرب الخمور، ومعاملته اللطيفة الكريمة للمسلمين.. وأبو زيد الذي زار كذلك أرض الخمير وتحدث عن سكانها الكثيرين جداً، والذين لا تجد بينهم أية معاملة غير لائقة.. وأبوالفرج الذي ركز على الهند وسكانها، وعاداتهم وأديانهم. وتحدث أيضاً عن الصين قائلاً: إن فيها ثلاثمئة مدينة، وأن من يسافر في الصين فعليه أن يسجل اسمه وتاريخ رحلته ونسبه وأوصافه وعمره وما يحمله معه ومع أتباعه، ويحفظ مثل هذا السجل إلى أن تنجز الرحلة. وسبب ذلك هو الخوف من أن يحدث سوءٌ للمسافر أو الرحالة مما يشين الحاكم.

وأشار فيراند (Ferrand) إلى رحالة من القرن الثالث عشر مثل زكريا بن محمد القزويني الذي ترك لنا أوصاف مخلوقات عجيبة تتكاثر في بحر الصين، ومن أبرزها سمكة كبيرة جداً (ربما تكون الحوت)، وسلاحف عملاقة، وأفاعٍ ضخمة جدّاً تخرج إلى الشاطئ لتبتلع جواميس وفيلة.. وابن سعيد المغربي الذي حدد خط العرض وخط الطول لكل مكان زاره وكتب الكثير عن جزر المحيط الهندي وعن بلدان ومدن ساحلية هندية أخرى.

ويقدم الدمشقي، وهو رحالة من القرن الرابع عشر، أوصافاً مفصلة لجزيرة القُمر (al-Qumr) التي تسمى أيضاً جزيرة الملايو (Malay Island) أو أرخبيل الملايو (Malay Archipelago). يقول: إن فيها بلدات ومدناً كثيرة، وغنية، وفيها غابات كثيفة ذات أشجار باسقة ضخمة، وفيها فيلة بيضاء. ويعيش هناك أيضاً طائر عملاق يسمى "الرخ"، وهو طائر بيضته تشبه القبة. وتتضح صفات الرخ في قصة بحارة كسروا بيضته وأكلوا ما فيها، فطاردهم الطائر في البحر، وجعل يحمل صخوراً كبيرة ويلقيها عليهم بلا هواده، ولم ينج البحارة إلا تحت جنح الليل. شكلت هذه الحكاية، كغيرها مما كان يقدمه البحارة من أوصاف وقصص، أساساً لعدد من الحكايات التي أغنت الأدب الإسلامي مثل "مغامرات السندباد البحري"، و"ألف ليلة وليلة".

"من سلك طريقاً يلتمس فيه علماً سهل الله له به طريقاً إلى الجنة".

(حديث شريف، رواه أبو الدرداء)

من اليمين إلى اليسار: مخطوطة من القرن العاشر تبين "رسالة" ابن فضلان التي يصف فيها رحلته في شمال أوروبا؛ رسم فني يبين ابن بطوطة وهو يدعو بعد قراءة القرآن، على عادة المسلمين في التوجه إلى الله بالتضرع بعد التلاوة أو بعد الصلاة.

"العالَم كتاب، ومن لم يسافر إنما يقرأ صفحةً واحدةً فقط".

القديس أوغسطين (St. Augustine)

إن ثراء هذه الروايات التي مضى عليها ألف عام قد ألهمت الكتّاب وصانعي الأفلام. كان ابن فضلان مؤرخاً عربياً أرسله الخليفة من بغداد عام921 في سفارة إلى ملك البلغار (Bulgars) ببلاد الفولغا الوسطى (Middle Volga)، فوصف رحلته في كتاب سماه "كتاب إلى ملك الصقالبة"، وهو يشبه ما كتبه ابن بطوطة في رحلته. ويعد كتاب ابن فضلان، كرحلة ابن بطوطة، ذات قيمة عظيمة لأنها تصف الأماكن وسكانها في أوروبا الشمالية، وبوجه خاص لأنها تصف شعباً يدعى "رُوس" (Rus) يعيشون بمناطق البلطيق وإسكندنافيا.

كتب يقول: "ورأيت الرُوسية وقد وافوا في تجارتهم ونزلوا على نهر إتل [أي الفولغا] فلم أر أتم أبدانا منهم كأنهم النخل، شقر حمر لا يلبسون القراطق ولا الخفاتين، ولكن يلبس الرجل منهم كساء يشتمل به على أحد شقيه ويخرج إحدى يديه منه ومع كل واحد منهم فأس وسيف وسكين لا تفارقه".

ألهم هذا الكتاب الروائي مايكل كريشتون (Michael Crichton) ليكتب فيلم "المحارب الثالث عشر" (The Thirteenth Warrior). كثيرون هم الرحالة المسلمون الذين ألهموا ناساً هذه الأيام؛ فإرث ابن بطوطة الآن يطلق على أكبر سوق تجارية تحمل اسمه في دبي. وصدر عام 1994 قرص موسيقى مدمج (CD) بعنوان "ابن بطوطة" لفرقة أمبريو (Embryo) الألمانية، يحوي مسارات تشمل "دَقّة من بغداد".

ابن بطوطة

عندما انطلق ابن بطوطة من طنجة بالمغرب إلى مكة بادئاً رحلته يوم 13 يونيو/ حزيران عام 1352م كان في الحادية والعشرين من عمره ليبدأ سفراً طوله 3 آلاف ميل. ترك أسرته وأصدقاءه ومدينته فلم يرهم إلا بعد تسع وعشرين سنة. ومات آخرون بالطاعون الذي حصدهم قبل أن يعود. جاب ابن بطوطة أركان العالم الإسلامي مشياً على الأقدام راكباً مبحراً ليقطع مسافة تزيد على خمسة وسبعين ألف ميل، عبر أكثر من أربعين قطراً من أقطارنا الحديثة، وعرفه الكثيرن باسم ماركو بولو (Marco Polo) المسلم.

لقد وضعت أوصافه وروواياته العالم الوسيط أمامنا، عرفنا منها أن الذهب كان ينتقل من صحارى جنوب إفريقيا إلى مصر والشام، وأن الحجاج كانوا يتدفقون إلى مكة ومنها؛ وأن الأصداف انتقلت من جزر المالديف إلى غرب إفريقيا، وأن الخزف والعملة الورقية جاءا إلى الغرب من

الصين. وأفاض ابن بطوطة كذلك في الحديث عن الصوف والشمع، والذهب والبطيخ والعاج والحرير والشيوخ والسلاطين والحكماء ورفاق الحجاج. وعرفنا أيضاً أنه عمل قاضياً للسلاطين والأباطرة، وأنه كان مسلماً تقياً، وكانت القوة الدافعة له هي الإيمان والتعلم على طريق الحياة، في المدن الإسلامية الكبرى كالقاهرة ودمشق، وأنه كان من العقول العظيمة في زمانه.

أصبحت رحلته نوعاً من السياحة الكبرى، مزج فيها الصلاة بالعمل والمغامرة، وبإسلامه الصحيح فهم أصول السلوك وقواعده في أوروبا وآسيا وإفريقيا التي جابها والتي كانت تنعم بالمساواة والإحسان والتجارة والمواطنة الجيدة وطلب المعرفة والإيمان.

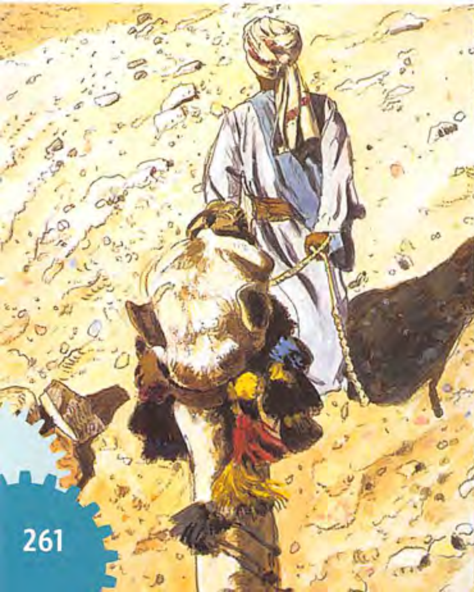
وعندما عاد ابن بطوطة إلى مدينته بعد ثلاثة عقود كان قد عُرف بصفة "رحالة"، يروي حكايات بلدان غريبة بعيدة. وربما لم يكن يصدقه بعضهم عندما يتحدث عن تلك الأمكنة. ثم كلفه سلطان فاس، أبو عنان المريني، بتدوين رحلته في كتاب سماه "رحلة ابن بطوطة"، فأنجزه مع ابن جُزيّ، كاتب السلطان، في سنتين.

وقد ترك لنا بهذا الكتاب أحد أعظم كتب الرحلات على الإطلاق، ويُعدّ ما رواه عن مملكة مالي (Mali) في العصور الوسطى بوجه خاص، أي منطقة غرب إفريقيا الآن، يُعد السجل الوحيد الذي في حوزتنا اليوم عن تاريخ هذه المنطقة. ويمكننا الآن أن نرى عالمه في القرن الرابع عشر بأم أعيننا.

مول ابن بطوطة (Ibn Battuta Mall) بدبي، في الإمارات العربية المتحدة.







من اليمين إلى اليسار: صورة فنية لابن بطوطة وهو يملي "رحلته"؛ صورة فنية لابن بطوطة وهو يعبر ممراً ضيقاً خطراً؛ صورة فنية: ابن بطوطة وجَمَلِه.



الملاحة

يعتقد بعض الباحثين وعلى نطاق واسع أن الصينيين هم الذين ابتكروا البوصلة واستخدموها في فنغ شوي (Feng Shui)، ثم طورها البحارة ليستعينوا بها في الملاحة. وقام أول دليل على البوصلة المغناطيسية في كتاب فارسي بعنوان "مجموعة قصصية" لمحمد العوفي.

كان ذلك سنة 1233م، في رحلة فوق البحر الأحمر أو الخليج العربي. ووصفت البوصلة بأنها "سمكة من الحديد حُكّت بحجر مغناطيسي، ثم وضعت في طاسة مليئة بالماء؛ وتدور حتى تتوقف، مشيرة إلى الجنوب".

كانت البوصلة المغناطيسية تسمى بيت الإبرة، وأول وصف كامل لاستعمالها في الملاحة عبر العالم الإسلامي ورد في كتاب بيلق القبجاقي المسمى "كتاب كنز التجار في معرفة الأحجار" الذي ألف في مصر عام 1282م. فقد وصف استعمال بوصلة عائمة في أثناء رحلة بحرية من طرابلس في الشام إلى الإسكندرية عام 1242م قائلاً: "إبرة حديدية توصل بأسلة على معترضة وتوضع في طاسة مليئة بالماء. ثم يقرب حجر مغناطيسي من هذا الجهاز، وترسم اليد الحاملة للحجر المغناطيسي دائرة باتجاه عقارب الساعة فوقه. فيتبع صليب الإبرة والأسلة هذه الحركة. وعندما يبعد الحجر المغناطيسي فجأة، يفترض أن تتواءم الإبرة مع خط الهاجرة".

وذكرت كذلك تصاميم خشب الصفصاف أو "سمكة" اليقطين التي تحوي إبراً مغناطيسية. وكان يُختم عليها بالقطران أو الشمع لتكون مضادة للماء عندما تعوّم فيه. وكانت تعرف هذه بالبوصلات الرطبة (المائية). وكان إلى جانبها البوصلة الجافة، حيث توضع إبرتان ممغنطتان على جانبي قرص من ورق، ويوضع في الوسط شيء كالقِمع يدور على محور مثبت وسط علبة مختومة بصفيحة من زجاج لمنع قرص الورق من السقوط.

أخذ التجار المسلمون هذه التصاميم واستخدامات البوصلة إلى أوروبا.

خريطة حديثة للبحر المتوسط، وقد رسم (بيري رئيس) في القرن السادس عشر خريطة هذه المنطقة في كتابه "كتاب البحرية".







ملاحون بارعون

كان ابن ماجد، وهو من أهالي نجد من بين الملاحين المتفوقين في القرن الخامس عشر. وقد ورث فن الملاحة أباً عن جد، إذ كان أبوه وجده "معلمان" فيها، يعرفان البحر الأحمر معرفة خبيرة.

كان ابن ماجد يعرف طرق البحر كلها من البحر الأحمر إلى شرق إفريقيا، ومن شرق إفريقيا إلى الصين. وكتب عن هذه الطرق ثمانياً وثلاثين مقالة على الأقل بعضها أراجيز، بقي منها خمس وعشرون مقالة، وقد تناولت موضوعات فلكية وملاحية بما فيها منازل القمر، والطرق البحرية وخطوط عرض الموانئ.

بيد أن أهم ملاح في القرن السادس عشر هو الأميرال بيري رئيس الذي عرف مؤلَّفه "كتاب البحرية" (Kitab-i-bahriye) قبل أربعمئة وخمسين سنة عن تعليمات الملاحة، وظهر بأسماء ثلاثة بسبب الترجمة، هي: "كتاب البحّار"، و"الدليل الملاحي"، و"كتاب تقاليد البحر". نشرت وزارة الثقافة والسياحة التركية هذا الكتاب عام 1991، وتضم هذه الطبعة الجديدة نسخة ملونة عن المخطوطة الأصلية، مع ترجمة النص العثماني إلى اللاتينية والتركية الحديثة، والإنجليزية.

كان "الدليل الملاحي" لبيري رئيس دليلاً للملاحين المسافرين إلى سواحل المتوسط وجزره، فمهد الطريق للسفر البحري الحديث. وكان يعرف بدليل الموانئ، إذ كان دليلاً شاملاً للتوجيهات الملاحية للبحارة، يحتوي على خرائط تغطي السواحل والطرق البحرية والموانئ ومسافات ساحل البحر الأبيض المتوسط، إضافة إلى معلومات جيدة عن جزره، وعمرانه ومضائقه وخلجانه، وأماكن اللجوء فيه من مخاطر البحر، وذكر كيف تقترب السفن من الموانئ وترسو فيها. ويزودهم الكتاب كذلك بالاتجاهات والمسافات الدقيقة بين الأماكن.

كان هذا الكتاب هو الدليل الوحيد الشامل والمفعم بالمعلومات التي تغطي البحر المتوسط وبحر إيجة أكثر من أي كتاب سابق، ويتضمن 219 خريطة مفصلة، وكان يمثل الذروة لمئتي سنة من التطوير الذي حققه ملاحّو البحر المتوسط وعلماؤه.

للكتاب طبعتان؛ ظهرت الأولى عام 1521، وصدرت الثانية بعد خمسة أعوام. كانت الأولى موجهة إلى البحارة، أما الثانية فكانت، فوق ذلك، هدية من بيري رئيس إلى السلطان. كانت تلك الطبعة مليئة بالتصاميم الدقيقة المنجزة بمهنية، رسم خرائطها خطاطون ورسامون بارعون، حتى أصبح الكتاب في القرن السادس عشر مادةً لهواة جمع الكتب. أنتجت منه نسخ طوال قرن وأكثر، وغدت نسخه مترفة أكثر، إذ كانت تعطي أوصافاً جيدة للعواصف، والبوصلة وخرائط الموانئ، والملاحة الفلكية، ومحيطات العالم والأرض المحيطة بها. ومن الممتع أنه أشار إلى الرحلات البحرية الاستكشافية الأوروبية، بما في ذلك المدخل البرتغالي إلى المحيط الهندي واكتشاف كولومبوس العالمَ الجديدَ.

لكتاب تقاليد البحر نحو ثلاثين مخطوطة، مبعثرة في مكتبات أوروبا، نسخ جلها عن النسخة الأولى.

يمكن قراءة المزيد عن بيري رئيس في قسم "الخرائط" من هذا الفصل، وكذلك عن زينغ هي (Zheng He)، مستكشف البحار الصيني المسلم.

كان "الدليل الملاحي" لبيري رئيس دليلاً للبحارة إلى سواحل البحر الأبيض المتوسط وجزره، الأمر الذي مهد الطريق للسفر البحري الحديث.

استكشاف البحار



قبل أكثر من ستمئة وثلاثين سنة ولد رجل قُدّر له أن يحدث تطوراً كبيراً في الاستكشاف البحري. إنه زينغ هي (Zheng He) الذي أصبح "أميرال الأسطول الصيني". وبحسب ما ذكره غافين منزيس (Gavin Menzies)، مؤلف كتاب "1421: العام الذي اكتشفت الصين فيه العالم" (The Year China Discovered :1421 the World)، وهو أحدث كتاب عن زينغ هي، أنه أبحر عام 1421م عبر المحيط الهندي متجهاً نحو سيلان (سريلانكا) والخليج العربي وشبه الجزيرة العربية ومكة وشرق إفريقيا، وعاد إلى الصين عبر المحيط الهندي، وذلك قبل كريستوفر كولومبوس (Christopher Columbus) أو فاسكو دا غاما (Vasco da Gama) بعشرات السنين، وكانت سفن أسطوله أكبر بخمسة أضعاف من تلك التي ركبها المستكشفون الأوروبيون.

(زينغ هي) مسلم عمل في عصره على تحويل الصين إلى قوة عظمى إقليمية.. بل عالمية؛ ففي غضون ثمانية وعشرين سنة من الترحال والأسفار زار سبعة وثلاثين بلداً في سبع رحلات بحرية ضخمة بغرض التجارة والدبلوماسية. قطعت حملاته مسافة تزيد على 50,000 كيلومتر. حمل أسطوله الأول 27,870 رجلاً في 317 سفينة، فكانت كل سفينة كمدينة صغيرة أو ملعب كرة قدم يعوم بمن فيه من مشاهدين على سطح البحار. إن الإبحار بهذا الأسطول الضخم عبر بحار مجهولة تماماً يتطلب مهارة عظيمة في الإدارة والإبحار؛ إذ لا يسمح لأي احتمال بخطأ: إن ما أنجزه يمكن مقارنته اليوم بالصعود إلى القمر!

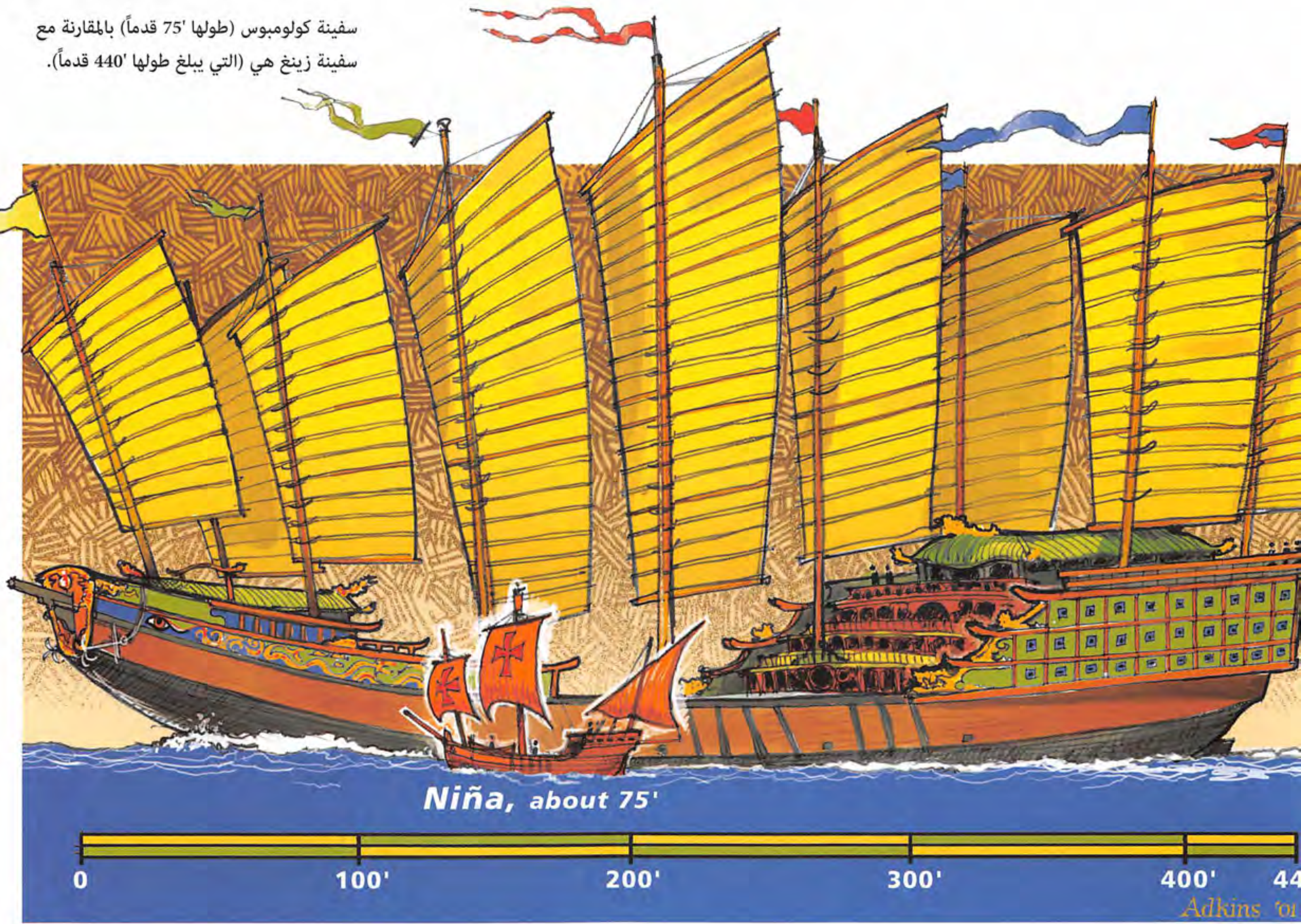
ولد زينغ هي، وسمي ما هي (Ma He)، وكان أبواه يأخذان حجاجاً إلى مكة، مما أتاح له أن يتكلم العربية والصينية. وفي صغره أخذته معها أسرة مينغ (Ming) المغولية الصينية الغازية من كونمنغ (Kunming)، فكان موظفاً في البيت الإمبراطوري المخصص لحاشية الدوق يان (Duke Yan) أو زهو دي (Zho Di) الذي استولى فيما بعد على العرش فأصبح الإمبراطور يونغ لي (Yong Le).

قال غافين منزيس إن "زينغ هي كان مسلماً تقياً وجندياً مدهشاً، ثم أصبح المستشار الأقرب لزهو دي. كان شخصية قوية، وكان أطول من زهو دي، قيل إن طوله متران ووزنه يزيد على مئة كيلوغرام، وكانت خطوته "كخطوة النمر".



تمثال حجري لزينغ هي في قاعة زينغ هي التذكارية في نانجينغ (Nanjing).

سفينة كولومبوس (طولها '75 قدماً) بالمقارنة مع سفينة زينغ هي (التي يبلغ طولها '440 قدماً).



وبفضل تفرغه لخدمته وتفانيه في الإخلاص، وبفضل مرافقته الدوق في حملات عسكرية ناجحة، كوفئ بتعيينه قائداً أعلى لمؤسسة البيت الإمبراطوري، ومنح اسم زينغ. وكان يلقب كذلك "الخصي ذو الجوهرات الثلاث" (سان-باو-تاي-تشين San-Pao-Thai-Chien) وهو لقب ذو دلالة بوذية (مع أنه كان مسلماً)، وكان يعد علامة شرف لموقعه الرسمي العالي في القصر.

بعض الأسباب دفعته للقيام بسبع رحلات بحرية؛ منها الدافع للاكتشاف العلمي والبحث عن الجواهر، والمعادن والنباتات والحيوانات والعقاقير والأدوية التي أخذت أهميتها تتعاظم بتزايد الرحلات البحرية. وكان الصينيون يهدفون إلى تحسين المعرفة الملاحية، والتمرس على رسم الخرائط العالمية، ورغبوا في أن تظهر الصين أمام البلدان الأجنبية قوة رائدة في الثقافة والاقتصاد؛ لذلك شجعوا التجارة عبر البحار، وهذا يعني أن البلدان الأخرى قد شهدت السفن الصينية الضخمة التي رفعت من هيبتها. وعقدت أمم أخرى تحالفاً مع الصين من خلال الدبلوماسية، مع اعتراف قادة محليين وإقليميين بـ "السيادة العليا" للسلطة الإمبراطورية. ولهذا كانت البلاد ترسل المبعوثين لدفع الجزية للإمبراطور.

قام زينغ هي بهذه الرحلات بين عامي 1405 و1433، وكان برفقته قائدان قويّان آخران هما "هو حسئن" (Hou Hsien) و"وانغ تشينغ هانغ" (Wang Ching-Hung).

المحيّر والمذهل في هذه الرحلات هو ضخامتها وتنظيمها الكامل. كتب زينغ هي يقول: "اثنتان وستون سفينة

鄭和

اسم الأميرال الصيني المسلم زينغ هي بالصينية.







اليسار: زينغ هي وفريقه البحري في القرن الخامس عشر استخدموا هذه الخريطة الملاحية وقد بيّنوا الطرق التي سلكوها في رحلاتهم.

من أضخم السفن كان طول كل واحدة منها 440 قدماً، وعرضها 180 قدماً". هذه وحدات قياس مينغ التي تساوي كل منها 1.02 قدم، لذلك يكون طول السفينة 449 قدماً، وعرضها 184 قدماً بمقاييسنا. وقال زينغ: إن كلاً منها كانت تقل ما بين 450 رجلاً و 500 رجل، بينهم بحارة، ورجال دين ومترجمون وجنود وحرفيّون وأطباء وعلماء أرصاد الجو. أبحر زينغ في الرحلة الرابعة بصحبة ثلاثين ألف رجل إلى الجزيرة العربية ومدخل البحر الأحمر.

وجد في عام 1962 عمود دفة سفينة الكنز بين حطام في ساحات لقوارب مينغ في نانجينغ، كان طوله ستة وثلاثين قدماً. وبإجراء حسابات معكوسة باستخدام نسب السفينة الشراعية الصينية التقليدية النموذجية، فإن جسم السفينة المقدر لمثل هذه الدفة ينبغي أن يكون 500 قدم.

كانت هذه السفن الضخمة تحمل كميات كبيرة جداً من الشحنات بما فيها السلع الحريرية والخزف والذهب والمصنوعات الفضية والأواني النحاسية والأدوات الحديدية والبضائع القطنية؛ وكان عليها حيوانات حية، بما فيها الزراف وحُمُر الوحش المخطط أو "الخيول الصينية"، والماريّة (ضرب من البقر الوحشي الإفريقي) أو "الأيِّل الصيني"، وطيور النعام أو "طيور الإبل"، واصطحبت حجيرات ماء كتيمة لحفظ السمك الحي ولجعلها حمامات، كما اصطحبت القضاعات (أي ثعالب الماء) لجمع شتات السمك وإدخاله في شباك كبيرة. كان الركاب يتواصلون باستخدام الأعلام، والقناديل والأجراس وحمام الزاجل والأجراس القرصية والرايات.

تصف رواية مينغية (Ming) الرحلات البحرية: "السفن التي تبحر في البحر الجنوبي أشبه بالبيوت. وعندما تفرد أجنحتها تصبح كالسحاب في السماء"، وكان مجموعها يوصف بأنه "تنينات سابحة"، لأنها كانت منقطة بعيون التنين لتساعدهم على "الرؤية".

وبنهاية رحلات أسطولها السبع، أصبحت الصين رائدة بلا منازع في مجال التكنولوجيا الملاحية والقوة البحرية. كما استفادت الصين كذلك من مستوردات متنوعة عديدة غريبة مثل الزرافة الأولى من إفريقيا. وظن بعضهم خطأً أنها "القيلين" (qilin)، وهو حيوان خرافي أحادي القرن يعد الحيوان المركزي في الميثولوجيا الصينية. وبحسب التراث



الكونفوشي، يُعد "القيلين" حكيماً وحضوره يبشر بالخير.

يعتقد أن زينغ هي توفي في الهند لدى عودته عام 1433؛ وبموته ومجيء الحقبة الكونفوشية، انكفأت الإمبراطورية الصينية على ذاتها وحظرت التجارة عبر البحار. وفي غضون أقل من مئة سنة أصبح الإبحار من الصين في سفينة متعددة السواري جريمة كبرى. وفي عام 1525 أمرت الحكومة الصينية بتدمير جميع السفن العابرة للمحيط. وبذلك اختفى أكبر أسطول في التاريخ كان يضم 3,500 سفينة (في أسطول الولايات المتحدة اليوم نحو ثلاثمئة سفينة).

في عام 1985، وفي الذكرى السنوية الخمسمئة والثمانين لرحلات زينغ هي، أعيد بناء ضريحه. بني الضريح الجديد في موقع الضريح الأصلي في نانجينغ وأعيد بناؤه وفق التعاليم الإسلامية. في مدخله بناء محسوب على الطريقة "المينغية" يحوي قاعة تذكارية في داخلها رسوم للرجل نفسه وخرائطه الملاحية.

وضع حديثاً للوصول إلى الضريح أرصفة ودرجات حجرية. والطريق إليه يتألف من 28 درجة حجرية، وهو مقسم إلى أربعة مقاطع، في كل مقطع سبع درجات تمثل رحلات زينغ هي السبع إلى الغرب، وعلى قمة الضريح نقشت العبارة العربية: "الله أكبر".

ليس في العالم سفينة تضاهي سفينة زينغ هي في حجمها أو في عدد سواريها، إذ كانت أشبه بمدن عائمة، صنع معظمها في حوض ترميم السفن وإصلاحها في خليج التنين (Dragon Bay) قرب نانجينغ، وما زالت بقاياه ماثلة حتى الآن.

الرحلات البطولية السبع لـ (زينغ هي):

1. 1405 - 1407: زار تشامبا (Champa) الهند الصينية، وجاوة (Java)، وسومطرة (Sumatra)، وسيلان (Ceylon) وكاليكوت (Calicut)، في الهند.

2. 1407 - 1409: أبحر إلى سيام (Siam) والهند، وتوقف في كوشين (Cochin).

3. 1409 - 1411: ذهب إلى جميع الأماكن في جزر الهند الشرقية (East Indies)، متخذاً ملقّه (Malacca) قاعدة، وزار كويلون (Quilon) في الهند لأول مرة.

4. 1413 - 1415: انقسم الأسطول إلى قسمين؛ قسم ذهب إلى جزر الهند الشرقية ثانيةً، وقسم اتخذ سيلان قاعدة له، وذهب إلى البنغال، وجزر المالديف ومملكة هرمز الفارسية. أثارت هذه الرحلة اهتماماً كبيراً، حتى إن عدداً كبيراً من المبعوثين زاروا نانجينغ في عام 1416، وكان لا بد من استخدام أسطول ضخم لإعادتهم لأوطانهم ثانية.

5. 1416 - 1419: فرق المحيط الهندي ذهبت إلى جاوة، وريوكيو (Ryukyu)، وبروناي (Brunei). أما التي اتخذت الهند قاعدة لها فقد ذهبت إلى هرمز، وعدن، ومقديشو، وومومباسا وموانئ أفريقية أخرى. في هذه الرحلة جلبت الزرافة.

6. 1421 - 1422: أبحرت في البحار ذاتها كما في السابق، بما في ذلك موانئ جنوب الجزيرة العربية وشرق إفريقيا. زار الأسطول ستاً وثلاثين دولة في غضون سنتين، بدءاً من بورنيو في الشرق إلى زنجبار في الغرب. وهذا يوحي بأن السفن انقسمت ثانيةً، مستخدمةً ملقّه كميناء أساسي تُعدّ بعضها بعضا للّقاء فيه.

7. 1431 - 1433: كانت هذه الرحلة الأخيرة عندما كان زينغ هي في الستين من عمره، وقد أقام علاقات مع أكثر من عشرين مملكةً وسلطنة من جاوة حتى مكة، وشرق إفريقيا. لا أحد يعلم كم توغل الصينيون جنوباً على ساحل إفريقيا الشرقي، ولكن هناك روايات تقول إنهم داروا حول رأس الرجاء الصالح.

"شهدنا في المحيط أمواجاً كالجبال تعانق صفحة السماء، ورأت عيوننا مناطق بربرية بعيدة، مختفية وراء شفافية زرقاء من أبخرة خفيفة، في حين كانت سوارينا منفردة كالسحاب، تتابع سيرها ليل نهار بسرعة كالنجم، معترضة الأمواج الهمجية كما لو كنا نسير في طريق عام رئيس".

زينغ هي، في سيرته الذاتية "مينغ شيه" (Ming Shih)

سري للغاية

فك الشيفرة والكتابة بها

يعد إرسال معلومات غاية في السرية عملية محفوفة بالمخاطر وغير مضمونة. ومن أجل أن يتجنب المرسل وقوع معلومات حيوية في غير الأيدي المعنية، كانت الرسائل تُخلط وتُنكّر وتُرمَّز بحيث لا يستطيع قراءتها إلا أولئك الذين يمتلكون الشيفرة الصحيحة. وتعرف هذه العملية بالكتابة المشفرة، ويعرف خلط الرسالة بالتشفير، أما إعادة ترتيبها كما هي فيعرف بفك الشيفرة.

أشهر حالة من حالات التشفير كانت خلال الحرب العالمية الثانية عندما استخدم الألمان لتشفير الرسائل العسكرية قبل بثها في الإذاعة آلة شبيهة بالآلة الكاتبة، تسمى "اللغز" (Enigma)، وكانت هذه الرسائل المشفرة تحلها مجموعة من مفككي الرموز البولنديين الأذكياء، ينتمون إلى مكتب الشيفرة (Cipher Bureau)، ومن مفككي رموز بريطانيين من بلتشلي بارك (Bletchley Park)، وكلهم اشتهروا في الفيلم الحديث "اللغز" (Enigma).

الكندي من بغداد أول من كتب عن هذا الفن في القرن التاسع. كانت الرسائل في ذلك الوقت ترسل مع حمام الزاجل، لذلك كانت خفيفة الوزن، وتشفر السرية منها.

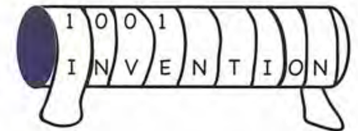
واليوم أصبح تشفير الرسائل وفك شيفرتها أكثر تعقيداً مما كان عليه من قبل، بيد أن المبدأ الأساسي لتغيير الحروف وتبديلها ما زال يستخدمه المشفرون اليوم.

ابتكر الإغريق في القرن السادس قبل الميلاد أسلوباً بسيطاً عبقرياً لتشفير الرسائل. استخدموا عصاً ثابتة العرض تسمى "سكايتيل" (scytale)، يلفونها بقطعة ورق طويلة ويكتبون عليها بصورة أفقية. ثم يفكون هذه الورقة ويرسلونها إلى الشخص المعني الذي يستطيع قراءتها إن كان لديه "سكايتيل" بالعرض نفسه ليلف الورقة عليه. أما إذا كان الـ "سكايتيل" أعرض أو أضيق، فلا يمكن قراءة الرسالة.



إلى اليسار: آلة "اللغز" التي كانت تستخدم لتشفير الرسائل العسكرية في الحرب العالمية الثانية. الكندي هو الذي وضع الأسس لفك الرسائل المشفرة في القرن التاسع.

تحت: آلة يونانية تقليدية (scytale) كانت تستخدم لتمرير الرسالة المشفرة.



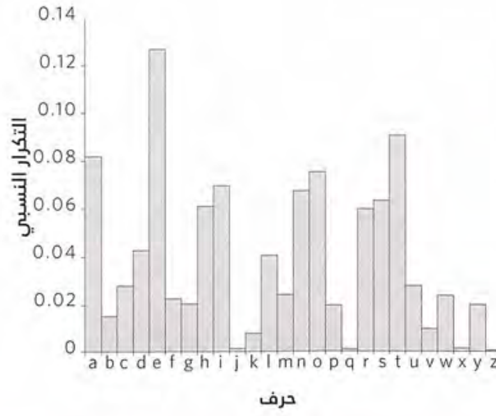
والدليل الحقيقي لتحليل الشيفرة أوجده الكندي الذي أحدث ثورة في هذا الميدان عندما كتب "رسالة استخراج المُعَمَّى". تشتمل الرسالة على وصف لأسلوب التحليل التكراري؛ لاحظ الكندي أنه إذا ما وضع مكان الحرف العادي حرفاً مختلفاً أو رمزاً، فإن الحرف الجديد سوف يحمل خصائص الحرف الأصلي كلها.

إذا ما نظرنا إلى اللغة الإنكليزية نجد أن الحرف (e) أكثرها شيوعاً، ويشكل 13% من الحروف كلها. وهكذا إذا استبدل بالحرف (e) الرمز (#)، فإن (#) يصبح الرمز الأكثر شيوعاً، أي 13% من الرموز الجديدة. عندئذ يستطيع محلل الرموز والشيفرة أن يستنتج أن الرمز (#) يمثل في الواقع الحرف (e).

الكندي من دراسته للنص القرآني دراسة دقيقة لاحظ تكرار الحرف المميز، فوضع أسس الكتابة المشفرة التي دفعت كثيرين من كتبة الشيفرة من دول النهضة الأوروبية إلى ابتكار خطط عديدة للتغلب عليها. وعلى الرغم من أن الكندي هو الذي ابتكر قبل ألف ومئة سنة أساليب مكنت من استخدام التشفير وفك الشيفرة، فإن كلمة "تحليل الشيفرة" (cryptanalysis) حديثة نسبياً، وقد أطلقها للمرة الأولى عام 1920 رجل اسمه ويليام فريدمان (William Friedman).

يعد تحليل التكرار الآن هو الأداة الأساسية لحل الشيفرات التقليدية أو الرموز التي تستخدم الألفباء النصية البسيطة والأساسية؛ يعتمد الأمر على المعرفة اللغوية والإحصائية لنص لغوي بسيط، وعلى مهارات حل جيدة للإشكالات.

تعد الشيفرات الحديثة أكثر تعقيداً بكثير، ولكن بالعودة إلى أيام الحرب العالمية الثانية نجد أن بريطانيا وأمريكا جنّدت محللين للرموز عن طريق وضع أُحجيّات الكلمات المتقاطعة في الصحف الكبرى وأجرت مسابقات لمن يستطيع حلها أسرع.



الرسم البياني للتحليل التكراري

"فمما نحتال به لاستنباط الكتاب المعمى إذا عرف بأي لسان هو أن يوجد من ذلك اللسان كتاب قدر ما يقع في جلد أو ما أشبهه فنعد ما فيه من كل نوع من أنواع حروفه، فنكتب على أكثرها عدداً الأول، والذي يليه في الكثرة الثاني، والذي يلي ذلك في الكثرة الثالث، وكذلك حتى نأتي على جميع أنواع الحروف، ثم ننظر في الكتاب الذي نريد استخراجه فنصنف أيضا أنواع صوره، فننظر إلى أكثرها عدداً، فَنَسِمُهُ بسمة الحرف الأول، والذي يليه في الكثرة فنسمه بسمة الحرف الثاني، والذي يليه في الكثرة فنسمه بسمة الحرف الثالث، وهكذا.. حتى تنفد أنواع الصور المعماة لحروف الكتاب المقصود استنباطه".

الكندي في "رسالة استخراج المُعَمَّى" التي صنفها في القرن التاسع عن فك الرسائل المشفرة.

"تتطلب ولادة علم فك الشيفرة وتحليلها مجتمعاً وصل إلى مستوىً عالٍ من التطور في علوم ثلاثة، هي: اللسانيات، والإحصاء، والرياضيات. لقد توافرت هذه الشروط في زمن الكندي الذي كان يتقن هذه العلوم الثلاثة فضلاً عن غيرها".

د. سيمون سينغ (Dr. Simon Singh)، "كتاب الرموز" (The Code Book)، 1999



السلاح

كان البحث العسكري في القرن الثالث عشر معقداً ومتقدماً، إذ شمل القنابل اليدوية، والقنابل الكبريتية، والمدافع، والصواريخ والطوربيدات. من أهم الكتب في التكنولوجيا العسكرية "كتاب الفروسية والمناصب الحربية" للمؤلف الشامي حسن الرمّاح، وهو ألفه بين عامي 1270و1280م. الكتاب مليء بالرسوم ومخططات السلاح، بما في ذلك أول صاروخ موثق ما زال نموذجه معروضاً في المتحف الوطني للجو والفضاء (National Air and Space Museum) في واشنطن.

عرف الصينيون البارود؛ فقد طوروا نترات البوتاسيوم (الملح الصخري)، وهو أحد مكونات مسحوق البارود، وربما لم يستخدموه إلا في الألعاب النارية. وكما تقول أماني زين (Amani Zain) في برنامج "بي بي سي" (BBC): "ماذا قدّم لنا العالم الإسلامي" (What the Islamic World Did for Us): "أظهر البحث أن الكيميائيين المسلمين قد طوروا صيغة قوية لمسحوق البارود وربما استخدموه في أول أسلحة نارية".

لم يستطع الصينيون استخدام البارود في التفجيرات لأنهم لم يقعوا على النسب الصحيحة، وما استطاعوا تنقية نترات البوتاسيوم. ولم يؤلف هيو لنغ تشينغ (Huo Lung Ching) كتابه الصيني الأول الذي يشرح بالتفصيل النسب الإنفجارية إلا عام 1412. وقبل أكثر من مئة سنة، كان كتاب حسن الرمّاح أول من تحدث عن تنقية نترات البوتاسيوم، ووصف عدة وصفات لصناعة مسحوق البارود المتفجر.

تقول أماني زين في برنامج "بي بي سي" "ماذا قدّم لنا العالم الإسلامي": "أثبت استخدام الجيوش الإسلامية البارودَ في حربها، بقيادة بيبرس (Baybars) عام 1249 أنه كان سلاحاً حاسماً ضد الغزاة الصليبيين. كانت الابتكارات

من اليمين إلى اليسار: منجنيق لإطلاق القذائف، من مخطوطة الرمّاح من القرن الثالث عشر؛ منجنيق، من كتاب "الأنيق في المنجنيق"، من القرن الرابع عشر، لابن أرنبغا الزردكاش (Ibn Aranbugha al-Zardkash)؛ نشابيّة (آلة حربية قديمة) ذات قاعدة من كتاب "الأنيق في المنجنيق"، من القرن الرابع عشر، لابن أرنبغا الزردكاش.





العسكرية الخارقة في معركة المنصورة بمصر رهيبة ومدمرة، الأمر الذي أدى إلى هزيمة الجيش الصليبي الفرنسي ووقوع الملك لويس التاسع في الأسر".

لم تكن المدافع لتتطور من غير حسن الرمّاح؛ إن المدافع التي استخدمها العثمانيون بحلول القرن الخامس عشر كانت مدافع مخيفة. ونجد اليوم في متحف فورت نيلسون (Fort Nelson Museum) بلندن مدفعاً من البرونز يزن ثمانية عشر طناً، وقد سُبك أصلاً في قطعتين ثبتتا معاً ببراغٍ، وذلك من أجل تسهيل نقله، إذ يبلغ طوله الإجمالي أكثر من خمسة أمتار، وقطره 0.635 مترٍ. أما طول البرميل وحده فيبلغ أكثر من ثلاثة أمتار، وقطر مخزن البارود 0.248 متراً. لم يكن في أوروبا قبل ذلك أي سلاح يتكون برميله من قطعتين.

سبك هذا المدفع الجديد عام 1464 بأمر من السلطان محمد الفاتح؛ فهو كان مهتماً جداً بالأسلحة النارية، وخصوصاً بالمدافع. فأمر صانع المدافع في أثناء حصار القسطنطينية بسبك مدافع ضخمة لم يشهد أحد مثلها من قبل، وكان ذلك المدفع قادراً على إطلاق قذائف مدفعية يصل مداها ميلاً واحداً.

كتب على فوهة المدفع بالعربية: أعان الله السلطان محمد خان بن مراد. صناعة كمينا علي (Kamina Ali) في شهر رجب سنة 868هـ الموافق 1464م.

انتهى مدفع السلطان محمد إلى متحف لندن، فبعد محاولات فاشلة قام بها الإنجليز طوال ستين سنة لإقناع العثمانيين ببيعهم هذا المدفع، طلبته الملكة فيكتوريا (Queen Victoria) شخصياً من السلطان عبد العزيز (Sultan Abdul Aziz) في أثناء زيارته لأوروبا.. وبعد سنة، بعث به هدية إليها. نقل المدفع من مضيق الدردنيل (Dardanelles) إلى لندن ووضع في المتحف في عام 1868. وربما جاء طلب الملكة فيكتوريا لأنه كان يُعد أهم مدفع في أوروبا.

لتصنع مسحوق بارود: "خذ من الملح الصخري الأبيض النظيف اللامع (أو القابل للالتهاب) بالقدر الذي تريده، وجرتين من فخار. ضع الملح الصخري في إحداهما وأضف الماء حتى تغمره. ضع الجرة على نار خفيفة حتى تسخن. أزل الطفاوة. قوِّ النار حتى يصفو السائل تماماً. ثم اسكب السائل الصافي في الجرة الثانية بحيث لا تترك راسباً ولا طفاوة في السائل. ضع هذه الجرة على نار هادئة حتى يبدأ السائل بالتخثر. ثم ارفعها عن النار واسحق ما فيها سحقا ناعماً".

حسن الرمّاح يصف عملية كاملة لتنقية نترات البوتاسيوم في مؤلفه "كتاب الفروسية والمناصب الحربية".

كما بنى المسلمون صواريخ وصنعوا أول طوربيد: كان الصاروخ يسمى "البيضة المتفجرة ذاتية الحركة"، وأما الطوربيد فكان صاروخاً معدلاً بمهارة، صمم لينطلق على سطح الماء، وسمي "البيضة التي تتحرك ذاتياً وتحرق". ويبين كتاب حسن الرمّاح ورسومه مخزنين من صفائح حديدية مثبتين معاً ومحكمين باللبّاد، شكلا وعاء على هيئة إجاصة مبسطة تملأ "بالنفط، وبرادة معدنية، وخلائط (ربما تحوي الملح الصخري). والجهاز كان مزوّداً بقضيبين يدفعان بصاروخ كبير". ويعمل القضيبان كدفتين ذيليتين في حين تنغرس حربة في المقدمة في الهيكل الخشبي للسفينة المعادية قبل التفجير.



منجنيق جرّ لإطلاق قذائف، من كتاب "الأنيق في المنجنيق"، من القرن الرابع عشر، لابن أرنبغا الزردكاش.



مدفع ذو رَكوبة قابلة للتكييف والتعديل، من كتاب "الأنيق في المنجنيق"، من القرن الرابع عشر، لابن أرنبغا الزردكاش.



القلاع والحصون

لم تعد مدن اليوم تبنى بعقلية احتمال وقوع حصار عليها.. لكن انظر حول العالم وتحصينات الماضي، وستجد أننا نصل إليها بسهولة على أنها مواقع سياحية، مثل برج لندن (Tower of London).

على الرغم من أن الصليبيين الأوروبيين كانوا متفوقين بالذخيرة والقوة البشرية عندما انطلقوا إلى القدس، فقد كان المسلمون قادرين على تحمّل هجماتهم لزمن طويل. إن البنى العسكرية للمسلمين وقلاعهم انطبعت في ذهن الصليبيين، فحملوا معهم هذه الأفكار الهندسية المعمارية عندما عادوا إلى أوطانهم. وقلّدوا تصاميم قلاع سوريا والقدس التي استعصت على السقوط والهزيمة وشيدوا مثلها في الغرب مع المعالم الأساسية مثل البروج المدوَرة، وكوى الرمي، والحصون الأمامية، والكوى المعدة لإطلاق القذائف، والمتاريس، والجدران المفرَجة على سطح القلعة لإطلاق النار.

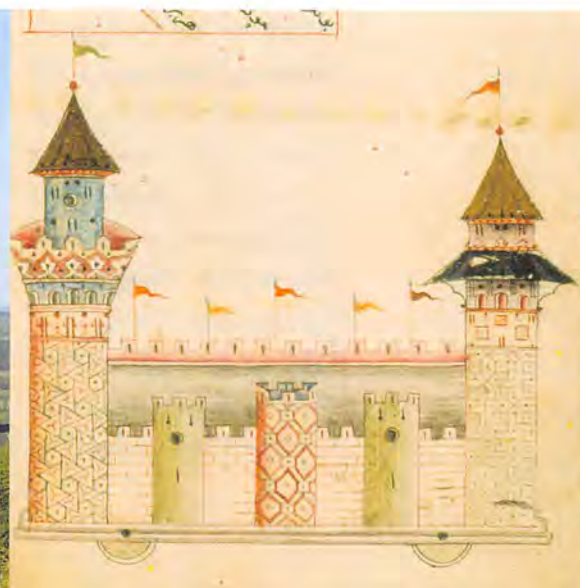
قبل أن يخسر الصليبيون معارك حيوية أمام صلاح الدين في القرن الثاني عشر، كان لمعظم الأبراج المسيحية العسكرية حصون مربعة. أحدثت أبراج صلاح الدين المدوَرة في الصليبيين انطباعاً بالحاجة إلى إهمال الزوايا البارزة والتخلي عنها، لأنها تشجع على إطلاق نيران جانبية. وأول مثال على التخلي عن البرج المربَع وتبني البرج المدَوّر هو قلعة صلاح الدين التي كانت تسمى لزمن غير قصير بقلعة ساون (Saone)، والتي بنيت عام 1120.

ربما كان أرخميدس أول من استخدم كوى الرمي في الجدران المحصنة، نحو عام 200 ق.م. لحماية موطنه، مدينة سرقوسة (Syracuse)، بصقلية. وكانت هذه الفتحات الضيقة والطويلة تعني أن رامياً واحداً يستطيع إطلاق السهام على العدو، من غير أن يصاب هو بالرشقات المضادة. واستخدمت أيضاً في تحصينات روما، ثم حسنها المسلمون وعمموها في قصر أخيضر العراقي في القرن الثامن، وفي رباط سوسة بتونس في القرن التاسع. وأول استخدام لها في إنجلترا كان في لندن عام 1130.

الحصن الأمامي (barbican) ممر محصور بجدران يضاف إلى مدخل القلعة أمام الجدار الدفاعي الرئيس.

من اليمين إلى اليسار: برج لندن (The Tower of London)؛ قلعة من مطلع القرن السادس عشر، وهي واحدة من اثنتين يمكن نقلهما على عجلات إلى حقل كبير، وتتسع لستين رجلاً بكامل معداتهم وألبستهم العسكرية، جاهزين للقيام بمناورات عسكرية؛ قلعة بافارية (Bavarian Castle) في ألمانيا.







وكان يؤخر دخول العدو إلى القلعة، كما يمنح المدافعين فرصاً أكثر لحصر المهاجمين في مكان صغير. ويمكن أن يهاجم العدو عندئذ من الأعلى ومن الجوانب كلها. وكلمة (barbican) مأخوذة من الكلمة العربية "باب البقارة" أي البوابة المثقَبة.

وفي القرن الثاني عشر حينما كان الصليبيون يعودون إلى بلادهم غالباً ما كانوا يصطحبون معهم بنّائين مسلمين، فكانوا يبنون هذه المعالم في دفاعات القلاع الأوروبية، وخلال فترات السلم في أثناء الحروب الصليبية كان المهندسون المعماريون والبناؤون المرافقون للصليبيين يراقبون كيف يصمم المسلمون المحلّيون تحصيناتهم ويبنونها، فيتعلمون منهم.

وكان على البنائين المسيحيين أن يكسبوا معيشتهم، خصوصاً زمن السلم، فكان المسلمون يستأجرون بعضهم لإصلاح المنشآت القائمة أو في بناء منشآت جديدة. وحكاية يوديس دي مونتريل (Eudes de Montreuil) تظهر مثل هذه المصادفة، إذ كان برفقة القديس لويس (St. Louis) في إحدى الحملات الصليبية بين عامي 1248 و1254، وعمل في يافا، ومن ثم في قبرص.

استخدم المسلمون كذلك أعمدة ساندة داخل البناء لتعزيز الجدران. أخذوا هذه التقنية عن المهندس المعماري الروماني ماركو فيتروفيو بوليو (Marcus Vitruvius Pollio) وطوروها. وبنيت جدران ميناء عكا بمثل هذه الأعمدة. وكان حاكم مصر، أحمد بن طولون، هو الذي أمر ببناء ذلك الميناء عام 883 بأقوى شكل ليصد الأمواج وهجمات الأعداء. لذلك أدخلت دعائم خشبية في بناء الجدار، كاستخدام الفولاذ اليوم، لربط الوجهين معاً. وبعد احتلال الصليبيين عكا عام 1103، تعلموا هذه التقنية وأدخلوها في هندستهم المعمارية العسكرية، كتلك التي أنشئت عام 1218 في قيسارية (Caesarea).

تعد كوى الإطلاق معلماً من معالم الدفاعات الإسلامية، وكانت هذه الكوى فتحات في متاريس ناتئة من السقوف يطلق المدافعون منها سهامهم ويلقون الحجارة والنفط على مهاجميهم. أول ما ظهرت هذه التقنية المعمارية العسكرية عام 729 في قصر الحير قرب الرصافة في سوريا، ثم دخلت أوروبا في القرن الثاني عشر، أولاً في قلعة جيلار (Chateau Gillard) التي بناها ريتشارد قلب الأسد (Richard the Lionheart) لدى عودته من الحملة الصليبية. ثم وصلت إلى نورويتش (Norwich) عام 1187 وإلى وينتشستر (Winchester) بعد ست سنوات. استعار الصليبيون العائدون هذه الفكرة، كغيرها من الأفكار الدفاعية، من العالم الإسلامي.

إن الشرفات المفرَّجة أو الجدران المفرَّجة على سطوح القلاع تُعد سلسلة من التثليمات الحجرية ومقاطع حجرية مرفوعة تضاف إلى أعالي الأسوار والمباني، وكانت توفر في الأصل غطاءً للمدافعين عن الأسوار، أما في العصر الحديث فتستخدم كنوع من الزخرفة. دخلت هذه التقنية كذلك أوروبا في القرن الثاني عشر مع عودة الصليبيين؛ فهناك تشابه كبير بين هذه الشرفات أو الجدران المفرَجة التي عرفت في القرن الخامس عشر بكنيسة كرومر (Cromer)، في نورفولك (Norfolk)، والبالازو كادورو (Palazzo Ca' d'Oro) في البندقية (Venice)، وبين بعض الأبنية في القاهرة، كجامع زين الدين يوسف الذي يعود إلى القرن الثالث عشر، وكذلك جامع الأزهر من القرن العاشر، على التوالي.

وعلى الرغم من أن الحروب الصليبية كانت دامية، لكن تخللتها فترات من السلم، إذ كان يجري تبادل الأفكار والحديث عنها. كما أن تنقل الناس على نطاق واسع يعني انتقال هذه الأفكار، الأمر الذي ساعد على هجرة المفاهيم الشرقية إلى الغرب.



برج مدوّر في بودزامتشي (Podzamcze) في بولندا.

برج قلعة في شيراز، بإيران.

العلم الاجتماعي والاقتصاد



كان ابن خلدون أحد آخر علماء الحضارة الإسلامية الكلاسيكيين. وبطرق عديدة ودقة عالية تعكس كتاباته وقصة أسرته وحياته التغيرات التي أدت إلى انهيار الحضارة الإسلامية. ولد ابن خلدون في تونس 1332م وتوفي في القاهرة عام 1406م، أي أنه عاش في عصر مضطرب، لكنه تمكّن بفضل حياته الغنية وفكره الثاقب أن يفهم عوامل انحلال المجتمعات وأن يعاين الظروف التي أدت إلى انهيار الحضارة.

أقام ابن خلدون في شمال أفريقيا وقضى الفترة الأخيرة من حياته في القاهرة، حيث استكمل كتابة مؤلفاته الكبرى، بما في ذلك مراجعة "المقدمة" التي عرض فيها مبادئ نظرية أرست قواعد علم الاجتماع الذي يسميه "علم العمران البشري".

بدأ ابن خلدون بالنظر إلى الغزاة المختلفين وإلى كيفية تأثر أسلافه أنفسهم بمثل هذه الغزوات. كان أجداده يقيمون في إشبيلية حتى عام 1248م عندما احتلها المسيحيون الإسبان، فتخلوا عن وطنهم وهربوا إلى إفريقية (تونس الحالية).

بعد حياة سياسية وفكرية غنية في الغرب الإسلامي، ارتحل ابن خلدون إلى مصر عام 1382، ثم تبعته أسرته، ولكنها وقعت ضحية كارثة أخرى؛ إذ غرق المركب الذي يحملها قبل وصوله إلى الإسكندرية.



صورة فنية حديثة لابن خلدون.

تتزامن السنوات الأخيرة من حياة ابن خلدون مع المراحل الأخيرة لتيار العلوم الكلاسيكية في الحضارة الإسلامية؛ فبحلول القرن الخامس عشر خسر المسلمون صقلية وإسبانيا، وبدؤوا يعانون الغزو الصليبي والمغولي،

كان ابن خلدون قاضيا ودبلوماسياً وعالماً على مستوى علماء اليوم، عرف بأعماله في علم الاجتماع والاقتصاد والتاريخ والفلسفة والعلوم السياسية وعلم الإنسان. كتب رائعته الشهيرة "المقدمة" التي تعد المدخل النظري لكتابه التاريخي المطول "العِبر وديوان المبتدأ والخبر في أيام العرب والعجم والبربر ومن عاصرهم من ذوي السلطان الأكبر"، وقد كتبها في أثناء إقامته بقلعة بني حماد بالجزائر، بعد هروبه من فاس بسبب الاضطرابات السياسية. يستعرض ابن خلدون في "المقدمة" تحليلاً مفصلاً وعميقاً للمجتمع الإسلامي، مشيراً إلى علاقته بثقافات أخرى، ثم يتتبع نهوض المجتمعات البشرية وسقوطها في تاريخ الحضارة.

وتعرض العالم الإسلامي إلى أكبر هجمة مدمرة بقيادة تيمور لنك (Tamurlane)، وقد شهد ابن خلدون جزءاً من تلك الهجمة.

ورغم متطلبات عمله في القضاء والدبلوماسية، نجح في متابعة بحوثه الأكاديمية، فصنّف عدة مؤلفات تاريخية وعلى رأسها كتاب "العِبر وديوان المبتدأ والخبر في أيام العرب والعجم والبربر ومن عاصرهم من ذوي السلطان الأكبر" الذي تمثل "المقدمة" الشهيرة، قسمه الأول. وفي "المقدمة" عرض ابن خلدون مفاتيح نظريته في علم الحضارة، وفلسفته في التاريخ ومبادئ علم العمران الذي يمثل الإرهاصات الأولى لعلم الاجتماع أو السوسيولوجيا.

تعد "مقدمة" ابن خلدون محاولة عملاقة، وخطاباً في التاريخ العالمي استكشف فيها فكرة تقول: إن ترتيب التاريخ ليس مجرد قائمة بالحقائق الصحيحة، بل يعتمد على من يفسر هذه الحقائق والوقائع، ومن أي بلد جاءت ومتى، إضافة إلى حياديتها. وطبّق هذه الفكرة في كتابه، فكان ذلك منهجاً ثورياً لكتابة التاريخ، وما زال المؤرخون يتبعون منهجه حتى اليوم. لقد رفض رفضاً قاطعا أسلوب التحيز والحقائق غير المثبتة وغير المدققة. فأدخل بذلك بعداً صارماً جديداً إلى العلوم الاجتماعية، واضعاً بذلك أساساً تقوم عليه الحوارات والمناقشات قبل أن تقبل الآراء أو الوقائع على أنها آراء أو وقائع علمية.

تضمن الكتاب ستة أقسام بعد المقدمة الطويلة الشهيرة: القسم الأول منها يتعامل مع المجتمع عموماً، في أنماطه المتنوعة، وتوزعه الجغرافي، ومناطق الأرض المتحضرة. وينظر القسم الثاني في المجتمعات البدوية، بما في ذلك القبائل غير المتحضرة. ويتحدث القسم الثالث عن السلالات، والخلفاء، والقوى الروحية والدنيوية والمراتب السياسية. ويبحث القسم الرابع في خصائص مجتمعات الحضر في المدن والأقاليم. ويعالج القسم الخامس الحرف والمهن، وطرق تحصيل العيش.. وغير ذلك من الأنشطة الاقتصادية، في حين يهتم القسم السادس بالتصنيفات المختلفة للعلوم، وطرق التدريس وأساليب التعلم. ومنذ القرن التاسع عشر اهتم بالكتاب مؤرخون ودارسون غربيون، ونُقل إلى مختلف اللغات العالمية. فقد ترجمه

اتبع ابن خلدون نهجاً ثورياً لكتابة التاريخ وما زال المؤرخون يتبعون نهجه حتى اليوم.





القسم الثاني من كتاب ابن خلدون يدرس المجتمعات البدوية.

إلى الإنجليزية عام 1957 المؤرخ الأمريكي ذو الأصل الروسي فرانز روزنثال (Franz Rosenthal).

ومن أفضل نظريات ابن خلدون وأشهرها تلك التي تتعلق بنهوض الحضارات وسقوطها، وكانت هذه النظرية أساساً لفلسفة التاريخ الحديثة ولنهضة العلوم الاجتماعية، إذ أوضح كيف تكمن بذور الانهيار الحضاري والثقافي في المجتمعات الإنسانية بصفة لا يمكن ردها. تتطور الحضارة والثقافة تطوراً طبيعياً إلى حد الرفاه، وهو بدوره ينتج انحلالاً أخلاقيا وفساداً وفسوقاً، إلى أن يحل بها التآكل وينتهي بانحلال المجتمع الذي كان سليماً فيما سبق، ثم يدب فيه الفساد تدريجياً وتتسارع خطاه نحو الزوال.

ثم يشرح نظريته الاجتماعية بصورة مفصلة أكثر، موحياً بأن نهوض جماعة اجتماعية أو حتى دولة يبدأ بمفهوم اجتماعي أسماه "العصبية"، وهي روح التضامن الجماعي في جماعة بشرية مثل القبيلة. ويرى أن القادة السياسيين وقادة العشائر يبرزون بفضل مقدرتهم على تركيز مشاعر المجموعة على أنفسهم، وبالتالي يستفيدون من نزعة المجموعة لاكتساب السلطة والقوة. لدى تحقيق الهيمنة السياسية يبدأ التحرك نحو التوسع في الأراضي، الأمر الذي يضعف دعم المجموعة للسلالة. والأهم من ذلك أن هذا يعد علامة على بدء دورة دعم المجموعة للسلالة التي تستغرق ثلاثة أجيال: فتتنكر السلالة لمؤيديها، وتقع مملكتهم فريسة لآخرين تشتعل

فيهم مشاعر الجماعة القوية غير الفاسدة. ويرى ابن خلدون أن للمجتمع أو للحضارة طبيعة دورية؛ تنهض بسبب الحاجة المشتركة إلى الحماية والسيادة، وتصل إلى الذروة عندما تكون الروابط الاجتماعية في أقوى حالاتها، قبل الانحطاط، وتهلك عندما تضعف هذه الروابط بسبب التنافس السقيم والفساد في زمن الازدهار. والشيء الوحيد الذي يتصدّى للقوى الهدامة المتأصلة في كل أمة في نظر ابن خلدون هو الدين. فقال: إن الإسلام منح المجتمع مضموناً روحياً دائماً، وأعطاه جواباً على جميع مسائل الحياة؛ ولذا كان يرى أن الدين ضرورة مطلقة لدولة موحدة وفعالة حقاً.

وكان ابن خلدون متقدماً على زمانه في النظرية الاقتصادية، فقد استنتج قبل آدم سميث (Adam Smith) بأربعة قرون أن العمل هو مصدر الازدهار والنموّ. كما ميّز بين المصدر المباشر للدخل في الزراعة والصناعة والتجارة، والدخل غير المباشر للمستخدمين المدنيين وموظفي القطاع الخاص. تبدو هذه المفهومات اليوم وكأنها بديهية، ولكنها كانت ابتكاراً عبقرياً قبل أكثر من ستمئة سنة خلت، ومهدت الطريق إلى علم الاقتصاد الكلاسيكي ونماذجه ذات الصلة بالاستهلاك والإنتاج والطلب والكلفة والمنفعة.



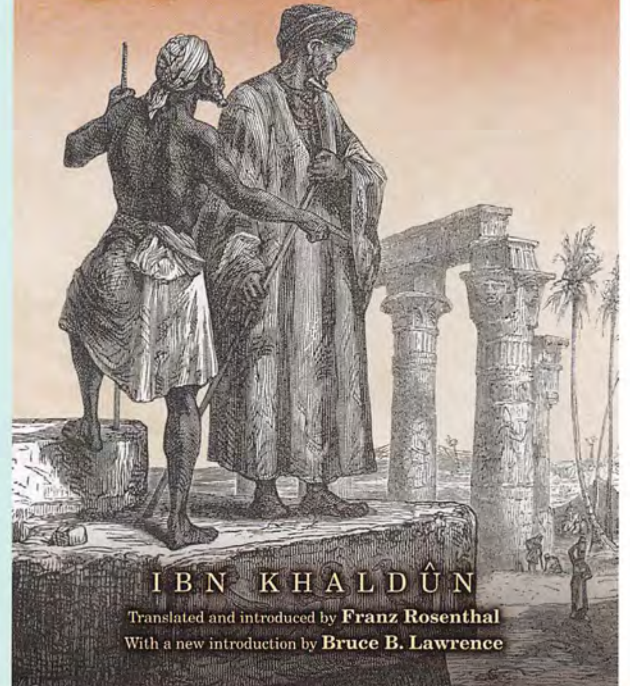
اليمين: آثار قلعة مغربية في إسبانيا. يشرح ابن خلدون القوى المفككة ضمن الحضارة، وهي القوى التي تسهم في سقوطها.

تحت في اليمين: كتاب ابن خلدون "المقدمة".



"تحتاج الكائنات البشرية إلى التعاون لحفظ النوع، وهي مجهزة لذلك بصورة طبيعية. وعملهم هو الوسيلة التي يملكونها لإيجاد القاعدة المادية لوجودهم أفراداً وجماعاتٍ. وحيثما يعيش البشر بأعداد كبيرة يصبح انقسام الأنشطة ممكناً ويفسح المجال لتخصص أكبر وتحسين في مجالات الحياة. والنتيجة هي "العمران"(حضارة أو ثقافة) بكل ما فيها من إنجازات مادية وفكرية، ولكن ذلك يترافق بميل نحو الرفاه والراحة الذي يحمل بحد ذاته بذور الدمار".

مختصرة من مقدمة ابن خلدون في القرن الرابع عشر.





نظام البريد والرسائل

تطورت الوسائل في طريقة إيصال الرسائل من التبليغ شفهيّاً إلى التسليم باليد أو باستخدام الطيور أو بالإشارات عن بعد كالدخان أو الأعلام أو الهاتف واللاسلكي والحاسوب، وما يوفره من البريد الإلكتروني مثل الفيس بوك والتويتر.

حدث ابتكار كبير في الاتصالات القديمة ربما يشبه الإنترنت هذه الأيام؛ كان ذلك في بغداد عندما استخدم الخلفاء العباسيون حمام الزاجل، حين لاحظوا نزعة لدى بعض أنواعه في حب العودة لوطنه حيثما كان. فأصبحت الخدمة البريدية ممكنة في اتجاه واحد، هو دائماً اتجاه العودة إلى القاعدة. وبفضل تربية انتقائية لطيور معيّنة تطور استعمال حمام الزاجل، خصوصاً أيام السلطان المملوكي بيبرس، حتى إن عالماً مسلماً هو ابن عبد الظاهر ألف كتاباً عن حمام الزاجل. وذكر أنه وجدت نحو ألف وتسعمئة حمامة في أبراج الحمام بقلعة القاهرة؛ المركز الرئيس للاتصالات في ذلك الزمن.

يروي النويري، المؤرخ الإسلامي من القرن العاشر، حكاية الخليفة الفاطمي العزيز بالله بن المعز الذي رغب ذات يوم، وهو في القاهرة، أن يأكل القراصيا من النوع الذي ينمو في أنطاكية. فأرسل الطلب مع حمام الزاجل إلى بعلبك، ومن هناك أطلقت ست مئة حمامة كل واحدة تحمل حبتين من القراصيا في كيس حريري مربوط إلى ساقها. وبعد ثلاثة أيام من إبداء هذه الرغبة، قُدّمت إلى الخليفة طاسة كبيرة فيها ألف ومئتا حبة قراصيا طازجة من لبنان، وصلت "ببريد جوي" خاص.

كانت الحمائم ناقلات بريد.



البريد السريع

أصبح استخدام حمام الزاجل وتربيته تسلية عالمية، إذ تجوب الحمائم المتسابقة السماء. ومع هذا كان للحمام وظيفة عملية زمن الحرب في أوروبا، فاستخدم للبريد عندما حوصرت باريس في أثناء الحرب البروسية-الفرنسية (Franco-Prussian War) عام 1870-1871. فالحصار الذي دام أربعة أشهر ونصف الشهر جعل من المستحيل إيصال الرسائل بالوسائل المعتادة.. فكان الأسلوب الناجح الوحيد في ذلك الزمن حمام الزاجل الذي حمل آلاف الرسائل الرسمية والخاصة.

لم يكن الحمام فقط هو الذي ينقل الرسائل، ففي الهند كان سعاة من الرجال العدّائين يأخذون الرسائل إلى السلطان المسلم في دلهي في القرن الرابع عشر، ويشرح الرحالة ابن بطوطة هذه العملية بقوله: "يحمل رجل قضيباً في رأسه أجراس نحاسية يعدو بأقصى سرعة لمسافة ثلث ميل، ولدى سماع الأجراس يستعد الرجل الثاني لأخذ البريد". وفي المحصلة، كانت الرسالة من أقصى شرق الهند تصل إلى العاصمة في خمسة أيام.

وابن بطوطة الذي سافر عبر البلاد الإسلامية، وجد طرقاً عبقرية لإرسال السلع والرسائل؛ فقد بعث دفعة من المال إلى ابنه في دمشق مع تاجر لقيه في مكة، وثق به لأنه مسلم من بلدته طنجة. وهكذا، وعلى الرغم من تباعد الناس، فقد كانوا على اتصال ببعضهم بعضاً بما توافر لديهم من تكنولوجيا ذلك الزمان.

لعل أهم مؤسسة للبريد في العالم الإسلامي هي تلك التي أسسها السلطان سليمان القانوني عام 1539. ففي هذا النظام الذي يعتبر فريداً في زمانه توزعت محطات تسمى "منازل" في مختلف أنحاء الدولة العثمانية حيث يقيم فيها ساعي بريد يسمى "منزلجي". كانت إسطنبول مركز هذه الشبكة من الطرق وكان البريد شديد الضبط والأمان والسرعة يوصل الرسائل من أبعد المدن.

قبل ألف سنة تسلَم خليفة فاطمي قراصيا طازجة باستخدام ستمئة حمامة، كل منها تحمل كيساً حريرياً فيه قراصيتان!

البريد الجوي





الفصل السابع: الكون

"وهو الذي خلق الليل والنهار والشمس والقمر كلٌ في فلك يسبحون".

(قرآن كريم، سورة الأنبياء، الآية 33)

منظر السماء ومفهوم الكون ألهم الإنسان الشعر والموسيقا والفلسفة والعلم منذ آلاف السنين، ولم يُستثن المسلمون من هذا التأثير الساحر.

كما ألهمت عجائب السماء الإنسان قبل ألف ومئتي سنة أول طيران ناجح، وفي الفترة ذاتها راقب العلماء المسلمون السماء بأعين فاحصة. كانوا بحاجة إلى معرفة أوقات الصلوات اليومية التي تعتمد على مواقع الشمس، وتحتاج إلى معرفة اتجاه مكة من أي مكان جغرافي، واحتاجوا كذلك إلى تحديد الصيام والأعياد التي تقوم على دورة القمر في التقويم الهجري.

بفضل هذه الدوافع حقق المسلمون اكتشافات صنعت عهوداً جديدة في التاريخ والفكر، كأول تسجيل لنظام النجوم خارج مجرتنا، ولـ "التباين الثالث" لحركة القمر، وطوروا أدوات أرست قواعد علم الفلك الحديث. وشملت هذه الأدوات الكرات السماوية، والمحلّقات (ذات الحلق أو المحلّقة: آلة فلكية قديمة مؤلفة من حلقات تمثل مواقع الدوائر الرئيسة في الكرة السماوية)، والأسْطرلابات الكونية، والسدسيَات (السدسية: آلة لقياس ارتفاع الأجرام السماوية). بدأ ذلك كله قبل نهاية القرن الثامن مع أول مرصد وأول جداول فلكية دقيقة.

نتذكر اليوم هؤلاء العلماء من أصحاب العقول الإسلامية البارزة المذكورين في هذا الكتاب، ونحن نرفع أبصارنا إلى السماء فنجد أكثر من مئة وخمسة وستين نجماً تحمل أسماءً وألقاباً عربية، بل وبعض مناطق القمر تحمل أسماءهم.









علم الفلك

ما الذي دعا المسلمين إلى قضاء وقت طويل في النظر إلى السماء؟ كانت هناك حاجة عملية لتحديد أوقات الصلوات اليومية حسب موقع الشمس في السماء في منتصف النهار وفي العصر والمغرب، وتحديد وقت صلاتي الفجر والعشاء. كما كان المسلمون بحاجة إلى معرفة جهة مكة من أي مكان جغرافي.. ثم إن القرآن الكريم تضمن آيات كثيرة عن السماوات ودعا إلى استكشافها. كما حفز تحديد التقويم الهجري على الاهتمام بعلم الفلك لأنه تقويم قمري يتطلب المراقبة والحساب.

التقويم الإسلامي تقويم قمري، تتغير فيه الشهور وفق أطوار القمر ومواقعه؛ إذ يبدأ الشهر القمري برؤية الهلال. وهذا مهم جداً لمعرفة بداية شهر رمضان المبارك.

انطلاقاً من هذه الحوافز الدينية والاجتماعية، أصبح علم الفلك موضع اهتمام رئيس عند العلماء قبل أكثر من ألف سنة، واستمر هذا الاهتمام خلال قرون عديدة. كان العلماء الأوروبيون في عصر النهضة - مثل ريجيومونتانوس (Regiomontanus) وهو عالم رياضي وفلكي من القرن الخامس عشر - يعتمدون على الكتب الإسلامية لمصادرهم، في حين يشير كوبرنيكوس (Copernicus) باستمرار في كتابه "دوران الأفلاك السماوية" (De Revolutionibus Orbium Coelestium) إلى البتاني والزرقالي، الفلكيين المسلمين اللذين عاشا في القرنين العاشر والحادي عشر. كما ثبت مؤخراً بأنه استعار الكثير من ابن الشاطر.

معظم الاكتشافات الفلكية جرت في مراصد شرقية، بيد أن طليطلة في إسبانيا كانت مركزاً مهماً للبحث الفلكي مدة ثلاثمئة سنة.

كانت مراقبة السماء تقوم على نشاط يومي مكثف لتتبع الشمس والقمر والكواكب في مسارها، فساعد ذلك على تحديد معطيات دقيقة، وأسفر عن معلومات تتعلق بخطوط الطول والعرض للكواكب التي كانت قياساتها تؤخذ في فترات معينة.

أنشأ الخليفة المأمون ببغداد في القرن التاسع أكاديمية فكرية هي "بيت الحكمة" ترجم فيها عددٌ من المخطوطات القديمة، ويمكنك قراءة المزيد عنها في فصل "المدرسة". ومن بين الكتب التي ترجمت إلى العربية "الكتاب المعظم" أو "المجسطي" لبطلميوس، الفلكي الإسكندراني، يصف فيه الكون الذي تدور فيه الشمس والقمر والكواكب والنجوم حول الأرض. وأصبح "المجسطي" (كما عرف عند العلماء العرب) أساساً لعلم الكون على مدى خمسمئة سنة. ومع ذلك طور المسلمون أساليب الرياضيات في هذا المؤلف وتجاوزوها. وفي حقل



علم المثلثات بوجه خاص فإن التقدم الذي تحقق في البلاد الإسلامية وفر الأدوات الجوهرية لتطور علم الفلك في عصر النهضة الأوروبية.

أسهم كثير من العلماء الفلكيين في حقل دراسة السماوات إسهاماً كبيراً، ووضعوا الأساس الذي استند عليه علماء الفلك فيما بعد. ومن بين الذين برزوا من علماء الفلك نذكر الأسماء الشهيرة الآتية:

البتاني، المعروف في الغرب باسم Albategnius، المتوفى عام 929م، كتب كتاب "الزيج الصابي" (The Sabian Tables) فكان له أثره الكبير عدة قرون بعده. وتضمن عمله كذلك توقيت الأقمار الجديدة وحساب طول السنة الشمسية والسنة النجمية، والتنبؤ بالخسوف والكسوف وظاهرة التغير الظاهري لمواقع الأشياء، وخاصة الأجرام السماوية. كما أشاع- إن لم يكن ابتكر فعلاً- الصيغ الأولى للنسب المثلثية المستعملة اليوم وأتى ببدائل جادة لنظريات بطلميوس التي كانت تستخدم بوصفها أعمالاً فلكية رئيسة حتى ذلك الحين. كما حقق اكتشافاً مهماً عندما بيّن أن حركة الشمس في أوجها، أو موقع الشمس بين النجوم عندما تكون في بعدها الأقصى من الأرض، ليست كما كانت في زمن بطلميوس؛ فقد وضع بطلميوس السكندري الشمس عند خط الطول 65 درجة، ولكن البتاني وجدها عند خط الطول 82 درجة. لا يمكن أن يعلل هذا الفرق بعدم دقة القياسات، ونحن اليوم نعلم أن هذا الفرق حدث بسبب تحرك النظام الشمسي في المجرة. فلا يمكن الوصول إلى هذه النتيجة إذا قلنا إن الأرض هي مركز الكون كما كان سائداً.

البيروني: عاش البيروني بين عامي 973 و1048م. قَبِل الفرضية التي تدور بموجبها الأرض حول محورها منطلقاً لتفسير الحركات الظاهرية في السماوات، وحسب محيط الأرض، وأثبت علمياً اتجاه مكة من أي نقطة على سطح الكرة الأرضية. كما كتب ما مجمله 150 عملاً، بما فيها 35 مقالة في علم الفلك، لم يبق منها سوى ست فقط.

"إن من أشرف العلوم منزلة وأسناها مرتبة وأشدها تحديداً للفكر والنظر وتزكية للفهم ورياضة للعقل، بعد العلم بما لا يسع الإنسان جهله من شرائع الدين، علم صناعة النجوم، لما في ذلك من جسيم الحظ وعظيم الانتفاع بمعرفة مدة السنين والشهور والمواقيت وفصول الأزمان وزيادة الليل والنهار ونقصانها ومواضع النيرين وكسوفهما ومسير الكواكب إلى ما يدرك بذلك من أنعم النظر وأدام الفكر فيه من إثبات التوحيد ومعرفة كنه عظمة الخالق وسعة حكمته وجليل قدرته ولطيف صنعه".

محمد البتاني، "الزيج الصابي"، صَدْرُ الكتاب

يعتقد الكثيرون أن علم الفلك مات مع الإغريق، وأعيد إلى الحياة ثانية في القرن الخامس عشر على يد كوبرنيكوس، الفلكي البولندي في القرن الخامس عشر، والمشهور بالنظرية القائلة "إن الشمس هي مركز النظام الشمسي" والتي تعد بداية علم الفلك الحديث.

على أية حال، يعتقد الكثيرون من الفلكيين أنه ليس من باب المصادفة أن تكون نظريته المتعلقة بالكواكب متطابقة رياضياً مع النماذج التي أعدها ابن الشاطر قبله بقرن من الزمن. من المعروف أن كوبرنيكوس اعتمد كثيراً على مقالة البتاني الشاملة التي تضمنت بيانات مصورة عن النجوم وجداول الكواكب.

إن المبتكرات الرياضية التي اكتشفها المسلمون قبل كوبرنيكوس يشار إليها في تاريخ العلوم بوصفها خطوطاً متجهة ثابتة الطول تدور بسرعات دائرية ثابتة. وتعد هذه المبتكرات متطابقة مع تلك التي استخدمها كوبرنيكوس. والفرق الوحيد والمهم بينهما هو أن الأرض عندهم كانت ثابتة في مركز العالم، في حين أن كوبرنيكوس افترض أنها تدور حول الشمس. استخدم كوبرنيكوس كذلك أدوات خاصة بعلم الفلك المشرقي، مثل المسطرة التي يقاس بها اختلاف المنظر أو الاختلاف الظاهري في مواقع الكواكب، وكانت تستخدم سابقاً في مرصدي مراغة وسمرقند.

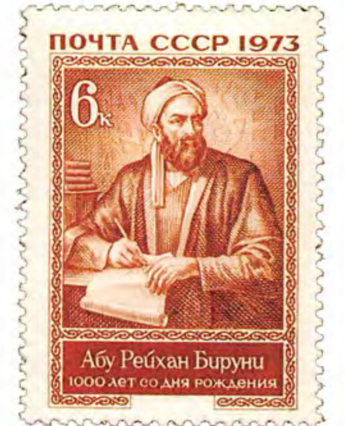
نيكولاوس كوبرنيكوس (Nicolaus Copernicus)، القرن الخامس عشر.



للقرص المركزي الذي كان دارجاً حينذاك. أشهر كتبه "جوامع علم النجوم والحركات السماوية" في علم الفلك ووصف الكون يشتمل على ثلاثين فصلاً، بما فيها وصف الجزء المأهول من الأرض، وحجمه وأبعاد الأجرام السماوية عن الأرض وأحجامها.

الزرقالي أو ابن الزرقالة: يعرف في أوروبا باسم Arzachel أو Azarquiel، توفي عام 1087. أعد الجداول الطليطلية (Toledan Tables) الشهيرة، وصنع أسطرلاباً معقداً ومتقدماً، يمكن استخدامه في أي مكان جغرافي، وسماه "الصفيحة" و"الصفيحة المشتركة لجميع العروض" وأرفق به ملاحظات توضيحية ثمينة جداً.

جابر بن أفلح: فلكي أندلسي من القرن الثاني عشر الميلادي. كان أول من صمم كرة سماوية محمولة لقياس الإحداثيات السماوية (تسمى اليوم "النظائر"). واشتهر جابر خاصة بعمله في علم المثلثات الكروية، وبكتابه القيّم في علم الهيئة النظري "إصلاح المجسطي"، ينتقد فيه هيئة بطلميوس عن أمور فلكية جوهرية.

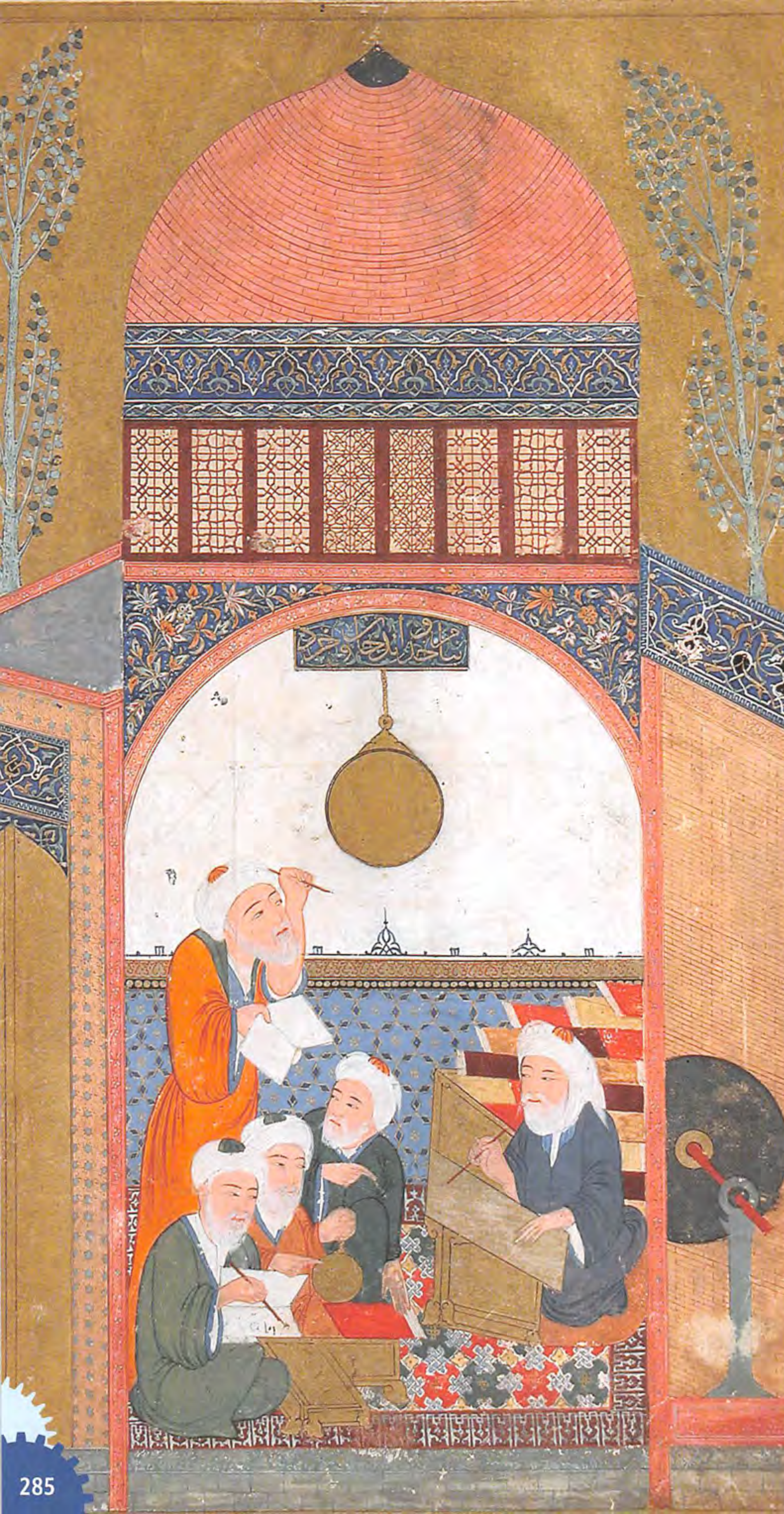


طابع بريدي روسي، صدر عام 1973، عليه صورة البيروني.

ابن يونس: أجرى أرصاداً فلكية خلال مدة تقارب الثلاثين سنة ابتداءً بعام 977م، استخدم أسطرلاباً كبيراً قطره نحو 1.4 مترٍ. دوّن أكثر من عشرة آلاف بند تتعلق بموقع الشمس خلال تلك العقود.

عبد الرحمن الصوفي: فلكي من بلاد فارس عاش في القرن العاشر. يمكنك قراءة المزيد عنه في قسم "النجوم" من هذا الفصل.

الفرغاني: كان أحد الفلكيين في عهد المأمون وخلفائه. كتب عن الأسطرلاب يوضح النظرية الرياضية الكامنة وراء هذه الأداة ويصحح التركيب الهندسي الخاطئ



مخطوطة فارسية من القرن الخامس عشر لمرصد نصير الدين الطوسي في مراغة تبين الفلكيين وهم يعملون، وتبين تعليم علم الفلك، بما في ذلك استخدام الأسطرلاب. لاحظ أيضاً الأسطرلاب معلقاً على الجدار.

ابن رشد: من علماء قرطبة في القرن الثاني عشر، يعرف في الغرب باسم Averroes، كان قاضياً وفيلسوفاً وطبيباً وفلكياً، قد يكون رأى البقع الشمسية. أثره كبير في التطور الفكري الأوروبي.

ابن الشاطر: فلكي من القرن الرابع عشر، صحح نظرية بطلميوس المتعلقة بحركة الشمس، وعدّل نماذجه عن القمر والكواكب التي كان فيها القمر أقرب إلى الأرض بكثير من بعده الحقيقي. وكغيره من الفلكيين المسلمين الآخرين من قبله، لاحظ عيوب نظرية الكواكب الإغريقية، قال: "غرضنا أن نورد في هذه المقالة "كتاب نهاية السول في تصحيح الأصول" هيئة أفلاك الكواكب على الوجه الذي ابتكرناه وهو السالم من الشكوك، الموافق للأرصاد الصحيحة. وقد تقدم بطلميوس وغيره من المتأخرين بوضع أصول، إلا أنها لا تفي بالمطلوب لأنها مخالفة لما تقرر في الأصول الهندسية والطبيعية. وقد أورد جماعة من محققي هذا العلم على تلك الأصول شكوكاً يقينية وأوردنا نحن كذلك شكوكاً دققنا عليها بالرصد وغيره. ولم يمكن من قبلنا وضع أصولٍ تفي بالمقصود من غير المخالفة للأرصاد الصحيحة كما ذكروا في كتبهم. وقد تتبعنا تلك الشكوك الواردة على تلك الأصول وشرحنا ذلك في كتابنا الذي سميناه "تعليق الأرصاد"، ونورد هذه الشكوك في أول مقالة من غير براهين عليها ولا شرح لها حتى يُعلم عذرنا فيما قلناه وعظم فائدة ما ابتكرناه".

ما زالت آثار علم الفلك الإسلامي في العصر الوسيط ماثلة في الثقافة العالمية حتى اليوم. فكلمات zenith، وazimuth (سمت)، وأسماء النجوم في المثلث الصيفي Vega (النسر الواقع)، وAltair (النسر الطائر)، وDeneb (ذنب الدجاجة)، كلها ذات أصول عربية. واليوم ما تزال المئات من المخطوطات الفلكية الإسلامية بلا تدقيق، ولكن معظم هؤلاء الفلكيين البارزين منذ أكثر من ألف سنة الذين قضوا حياتهم يتأملون في السماء، قد أصبحوا معروفين أخيراً.

المراصد



منذ بدء النهضة البشرية والناس يعجبون بمنظر قبة النجوم المحيرة وبحركات الأجرام السماوية. وتبين للعيان أن الكون يخضع لنظام محدد، لذلك حاول العلماء تحديد معالم هذا النظام.

كان لنشأة المراصد الفلكية مغزى عميق، إذ ارتبط بها ظهور القدرة التنبؤية للعلم. ومنذ ذلك الحين وحتى اليوم نستطيع التنبؤ بمواقع الشمس في السماء، وبحركات القمر ومنازله، وبأوقات الخسوف والكسوف، والمواقع المتغيرة للكواكب.

لم يكن المسلمون أول من درس علم الفلك، لكنهم كانوا أول من مارسه على نطاق واسع بأدوات كبيرة في مراصد. كان البحث الفلكي مكلفاً ويحتاج إلى أجهزة باهظة الثمن، كما يحتاج إلى تعاون فلكيين عديدين.

الخليفة العباسي المأمون الذي حكم بغداد بين عامي 813 و833م، رعى علم الفلك ومنحه الزخم والحوافز اللازمة ليغدو علماً ذا شأن. فأقام المراصد للبحث الفلكي مزوَدة بأدوات كبيرة، وبرامج عمل، وهيئة علمية ضمت عدداً من علماء الفلك تحت رعاية الخليفة، وتبني الدولة لما يتطلبه هذا العلم، ولم يوجد من قبل ما يقارن بما أنجزه المسلمون في هذا المجال. لم ينشئ المأمون أول مرصد في الإسلام فحسب، بل أنشأ أول مرصد بالمعنى الحقيقي للكلمة. كان خليفة مستنيراً، لعب دوراً كبيراً في إنشاء "بيت الحكمة"؛ المؤسسة الأكاديمية التي يمكنك قراءة المزيد عنها في فصل "المدرسة".

كان أول المراصد في حي الشمَاسية ببغداد وعلى جبل قاسيون بدمشق. وتبع تأسيس هذين المرصدين ظهور



أعلى: أول مرصد قرب بغداد افتتح عام 828؛ يسار: أول مرصد ألماني، وربما أوروبي، أنشئ في كاسل (Kassel) عام 1558.

مؤسسات مماثلة مخصصة للبحث الفلكي تتحدد مهمتها الأساسية في وضع جداول فلكية ساعدت في حساب مواقع الكواكب، وأطوار القمر والخسوف والكسوف، وتوفير المعلومات اللازمة للتقاويم. وغالباً ما كانت المؤلفات التي ينشرها علماء الفلك تتضمن شروحاً للأدوات الفلكية. أعدت مراصد المأمون جداول قمرية وشمسية، وكان فيها بيانات مصورة عن النجوم إضافة إلى بعض الملاحظات المتعلقة بالكواكب.

كان الفلكيون في مرصد الشماسيَة يرصدون الشمس والقمر والكواكب وبعض النجوم الثابتة. ثبتت نتائج العمل المنجز هنا في كتاب "الزيج الممتحن المأموني" الذي ينسب إلى العالمين المميزين يحيى بن أبي منصور المشهور بابن عراق وحبش الحاسب المروزي.

في فترات لاحقة، أنشئت مراصد أخرى في مختلف أنحاء العالم الإسلامي، مثل مرصد ملك شاه في أصفهان، ومرصد تبريز لغازان خان، ومرصد مراغة الذي أسسه هولاكو خان، ومرصد سمرقند الذي رعاه الملك العالم أولوغ بيك.

أنجز مرصد مراغة عام 1259، في شمال غرب إيران، جنوب تبريز، وما زالت آثاره فيها. والعمل الأساسي الذي أنجز في مراغة إعداد جداول فلكية جديدة، وتضمنت مكتبة المرصد أكثر من أربعين ألف كتاب. ومن بين الفلكيين البارزين في المرصد مؤسسه نصير الدين الطوسي، ومؤيد الدين العرضي، ويحيى بن أبي الشكر المغربي، وقطب الدين الشيرازي.. وغيرهم. وقد أعد نصير الدين الطوسي جداول فلكية بالمرصد حملت عنوان "الزيج الإلخاني" والبيان المصور للنجوم الثابتة التي بقيت كلها بعد ذلك لمدة طويلة. كما تضمنت لائحة علماء المرصد عالما صينياً، ربما كان يدين بالإسلام، يذكر باسم جمال الدين (Cha-Ma-Lu-Ting)، وتضمنت تواريخ سلالة يوان (Yuan) وصفاً لكيفية تصميمه أداةً لمراقبة السماء رُكبت على سور الصين العظيم.

حاول ألفونسو العاشر، ملك إسبانيا في النصف الثاني من القرن الثالث عشر، متابعة التراث الإسلامي في بناء المراصد في أوروبا الغربية، ولكنه لم يفلح، ربما لأن الكنيسة لم تكن راضية عن علم الفلك، وأنها كانت تشك في فائدته. ومع ذلك، فبعد أربعة قرون، تغير الوضع بالتدريج واكتسبت المعرفة الفلكية عمقاً واتساعاً، واستوعب الأوروبيون كل ما أنجز في العالم الإسلامي، إذ كانت الأدوات التي استخدمها عالم الفلك الراصد الشهير في القرن السادس عشر تايكو براهه (*Tycho Brahe*)، الدانماركي الأصل، تشبه تماماً تلك التي استخدمها الفلكيون المسلمون، خاصة من جهة تطابق بعضها مع الآلات التي وصفها تقي الدين بن معروف في كتابه "الآلات الرصدية لزيج الشاهنشاهية" واستخدمها في مرصده الشهير بإسطنبول خلال سنتي *1579* و*1580*. وكانت ربعيته الجدارية الشهيرة شبيهة بالربعيات الجدارية التي تطورت في الشرق الإسلامي.



الملك ألفونسو العاشر (King Alfonso X).





سدسية رخامية عملاقة داخل مرصد أولوغ بيك (Ulugh Beg) إن نصف قطر قوس خط الزوال في هذا المرصد يساوي ارتفاع قبة جامع آيا صوفيا في إسطنبول.

في القرن الخامس عشر كان أولوغ بيك أحد حكام الإمبراطورية التيمورية التي امتدت فوق أجزاء من آسيا الوسطى وآسيا الجنوبية الشرقية. كان فلكياً وعالم رياضيات، وهذا ما دفعه لبناء مرصد ذي ثلاثة طوابق لرصد الشمس والقمر والكواكب في سمرقند.

يعد مرصد سمرقند منشأة معمارية هائلة مجهزة بخط زوال ضخم مصنوع من مواد البناء، وأصبح رمزاً للمرصد بوصفه معهداً دام طويلاً. كما حفر بجوار هذه المنشأة خندق بعرض مترين في تل بمحاذاة خط الزوال، ووضعت فيه قطعة من قوس الآلة. وكان نصف قطر قوس خط الزوال ذاك مساوياً لارتفاع قبة مبنى آيا صوفيا في إسطنبول، وبلغ نحو خمسين متراً. وبما أنه أنشئ باعتباره مرصداً للشمس والكواكب، فقد جهز بأدق الأدوات المتوافرة حينذاك، بما في ذلك سدسية فخرية يقدّر نصف قطرها بـ 40.4 مترٍ، فكانت أكبر أداة فلكية من نوعها. أما استخدام السدسية الأساسي فكان لتحديد بعض القياسات الفلكية الأساسية، مثل طول السنة الاستوائية. من الأدوات الأخرى في المرصد: محلَقة وأسطرلاب، يمكنك قراءة المزيد عنهما في فصل "الكون" هذا.

كان عمل أولوغ بيك متقدماً جداً على زمانه، ودقيقاً بصورة مدهشة؛ لذلك كان طول السنة الشمسية كما قاسها 365 يوماً، و6 ساعات، و10 دقائق، و8 ثوان، وهي أطول بـ 62 ثانية فقط من الحسابات الحالية، وهذه دقة ملفتة للنظر بلغت 0.0002%.

كانت المراصد ضخمة، تشتغل حسب برامج رصد مستمرة، وتحتاج إلى تنظيم وكفاية إدارية، لذلك كان الفلكيون يوجهون أعضاء آخرين في هيئتهم الإدارية ويشرفون عليهم. عين للمراصد فيما بعد مديرون، وأمناء صندوق، وموظفون للمكتبات وغير ذلك من الموظفين الإداريين، إضافة إلى هيئة العلماء العاملين فيها.

وعلى الرغم من أن العمل الرئيس في مرصدي المأمون في الشمّاسية وعلى جبل قاسيون كان محصوراً في وضع جداول فلكية، فإن اكتشافات أخرى أصيلة فتحت عهداً جديداً في العلم أنجزت بهما، مثل اكتشاف حركة نقطة الأوج الشمسية. ويمكنك قراءة المزيد عن اكتشافات أخرى في مقاطع أخرى من هذا الفصل.



مخطوطة تركية من "كتاب الملوك" في القرن السادس عشر تبين تقي الدين وفلكيين آخرين مع أجهزتهم المتقدمة في مرصد إسطنبول.

تقي الدين بن معروف، من أبرز علماء العالم الإسلامي، أنشأ مرصداً فخماً بإسطنبول في القرن السادس عشر، وذلك بعدما أقنع السلطان الجديد، مراد الثالث، لتمويل بنائه الذي أنجز عام 1577. ولكن المرصد لم يعمّر طويلاً إذ أغلق عام 1580 لأسباب غامضة.

بفضل مبنيين بارزين على قمة تلة مطلة على القطاع الأناضولي من إسطنبول، تمتع المرصد بمنظر لسماء الليل لا يحجبه عنها شيء. ومثله كمثل مراصد اليوم، فإن المبنى الرئيس فيه يضم المكتبة والهيئة الفنية، في حين يضم المبنى الأصغر مجموعة رائعة من الأدوات صنعها تقي الدين نفسه، ومنها المحلّقة، وساعة ميكانيكية لقياس مواقع الأفلاك وسرعاتها.

أراد تقي الدين أن يحدّث الجداول الفلكية التي تصف حركة الكواكب والشمس والقمر، غير أن السلطان دمّر المرصد لأسباب اجتماعية وسياسية تعود إلى الطاعون الأسود والمنافسات الداخلية بين أفراد الحاشية في البلاط. وعلى الرغم من ذلك فقد ترك تقي الدين تراثاً علمياً غنياً من كتب الفلك والرياضيات والهندسة.

وبالإضافة إلى إنشاء المسلمين المراصد الأولى، فقد برز بينهم بقرطبة في القرن التاسع أحد رواد علم الفلك وهو عباس بن فرناس الذي شيد نموذجاً مصغّراً للقبة السماوية (planetarium). وخلافاً للمرصد حيث تدرس السماء، فإن نموذج القبة السماوية عبارة عن غرفة تسقط فيها صور النجوم والكواكب والأجرام السماوية الأخرى. وابن فرناس، المشهور بتجاربه للطيران، أنشأ نموذج القبة السماوية في بيته، صنعه من الزجاج، يظهر سماء الليل كما كان يبدو حينذاك. وكان ذلك يماثل إلى حد كبير "نماذج القبة السماوية" الحديثة، حتى إنه أضاف صوت رعد وبرق اصطناعيين.

الأدوات الفلكية



كان المسلمون روَاداً لأدوات الرصد الضخمة التي صممت وصنعت لدراسة السماء، وبفضل استخدامهم أدواتٍ كبيرة قلصوا النسبة المئوية للخطأ في قياساتهم. فكان في مرصد دمشق ربعيّة طولها عشرون قدماً، وسدسية طولها ستة وخمسون قدماً، أي بطول نحو عشر سيارات ملتصقة بعضها ببعض. وكان في مرصد مراغة كذلك أدوات كبيرة عديدة، بما فيها الربعيّات والمحلّقات والأسطرلابات.

من الأدوات الفلكية الأخرى، الكرات السماوية، والربعيات، والسدسيات، ويمكنك قراءة المزيد عن الأسطرلابات والمحلَقات بتفصيل أكثر في مقاطع منفصلة من هذا الفصل. كان من الضروري أن تكون قياسات الأدوات المستخدمة في المراصد دقيقة جداً، لأن سمعة المراصد تعتمد على النتائج التي يسفر عنها استخدامها.

اليسار: كرة سماوية نحاسية من القرن الثالث عشر من مرصد مراغة، في إيران، صنعها محمد بن هلال.

صمم جابر بن أفلح الأندلسي أول كرة سماوية محمولة لقياس الإحداثيات السماوية (تعرف كرته هذه باسم torquetum). بيد أن البتاني، الفلكي من القرن العاشر الذي كان يعمل في العراق، يعد الفلكي الرئيس الذي كان يكتب في الكرات السماوية. لم يستخدم كراته للرصد بل لتسجيل المعطيات السماوية، وقد وصف واحدة منها كانت معلقة بخمس حلقات سمّاها "البيضة"، وقدّم توجيهات مفصلة لكيفية تحديد إحداثيات 1022 نجماً. كانت المقالة التي كتبها عن هذه الآلة مؤثرة جداً لأنها قدمت تفاصيل في كيفية تحديد النجوم على الكرة؛ وهذا يعني أن صانعي الأدوات في ذلك الزمان كانوا قادرين على إنتاج كرة بهذا المعيار الخاص.

كانت مقالة البتاني مختلفة عن تصميم الكرة السماوية في فترة ما قبل بطلميوس، استخدمت فيها خمس حلقات استوائية متوازية وخطوط كوكبات وأبراج فلكية. سلك البتاني بدلاً من ذلك أسلوباً أكثر دقة لرسم خرائط النجوم باستخدام دائرة البروج وخط الاستواء، وتقسيمهما إلى أقسام صغيرة؛ فيسّر بذلك تحديد إحداثيات دقيقة للنجوم، وزاد كذلك في الدقة والإيجاز.

ومن بين الصانعين المهمين للكرات السماوية نذكر عبد الرحمن الصوفي المولود عام 903م، وهو كتب مقالة في



من العلماء المؤثرين في القرن السادس عشر تقي الدين من إسطنبول، وتايكو براهه (*Tycho Brahe*) الذي بنى مرصداً عام *1576* تحت رعاية الملك فريدريك الثاني (*King Frederic II*) الدانماركي. جهز هذا المرصد بأفضل الأدوات الممكنة في زمانه، الأمر الذي جعله يجري أرصاداً دقيقة كانت معيناً مهمّاً في اكتشاف القوانين الفلكية التي أعلن عنها في بداية القرن السابع عشر عالم الفلك الألماني كيبلر (*Kepler*) الذي كان مساعداً لتايكو براهه.

أظهرت الأبحاث الحديثة تطابقاً بين غالبية أدوات مرصدي تايكو براهه وتقي الدين. ولم يكتف الرجلان بأدوات الفلكيين السابقين، بل صنعا أدوات جديدة، ومنها السدسية، والربعية الخشبية، والساعة الفلكية.

الآلة السدسية التي صممها وصنعها تقي الدين سميت "المشبهة بالمناطق" أو "نسخة مطابقة للمناطق"، صنعت من ثلاثة موازين مسطّرة: اثنان منها يشكلان أطراف السدسية ثلاثية الأطراف، وفي نهايتها قوس مربوط بإحدى المساطر ويستخدم لتحديد المسافات بين النجوم. وتُعدّ سدسيات هذين الرجلين أدق الإنجازات في القرن السادس عشر.



ربعية جدارية، صنعها تايكو براهي (Tycho Brahe)، 1598م.

تصميم صور الأبراج الفلكية لصناع الكرات السماوية التي كان لها تأثير عظيم في العالم الإسلامي وفي أوروبا. تضمنت كتاباته الأخرى مقالة عن الأسطرلاب ومقالة عن كيفية استخدام الكرات السماوية.

أنشئت كرات سماوية عديدة بعد ذلك حتى القرن السادس عشر، وما زال بعضها قائماً إلى اليوم، وليس لدينا كرة رأت النور قبل القرن الحادي عشر.

علماء كثيرون كتبوا عن الأدوات الفلكية، منهم: أبو بكر بن السرّاج الحموي الذي مات في الشام سنة 1329، ألف كتباً في الأدوات العلمية والمسائل الهندسية، وابتكر كذلك ربعية أسماها "المقنطرات اليسرى". خصص وقتاً كبيراً للكتابة عن الربعية، وتضمنت كتبه: "مقالة في عمليات مع الربعية الخفية".. وفي عمل اكتسب سمعة واسعة عنوانه "الدر الغريب في العمل بدائرة الطيب". ورغم إنجازاته، خصوصاً في حقل صناعة الأدوات العلمية، لا تتوافر أية دراسة عنه وعن أعماله.

أحمد الحلبي، المتوفى عام 1455، فلكي من حلب ببلاد الشام، كتب عن الأدوات في عمله الذي يحمل اسم "بغية الطلاب في العمل بربع الأسطرلاب".

ومعاصره عز الدين الوفائي كان عالم رياضيات ومؤذناً وموقتاً في الجامع المؤيد بالقاهرة، وكتب عدداً مذهلاً من المقالات بلغت أربعين مقالة في الرياضيات والحساب والعمل بالنسبة الستينية، وكتب أعمالاً كثيرة تتعلق بالأدوات الفلكية من بينها: "النجوم الزاهرات في العمل بربع المقنطرات".

كانت السدسيات والربعيات تستخدم لقياس ارتفاع الأجرام السماوية فوق الأفق.. أما الربعية، بوجه خاص، فإن الفلكيين المسلمين استخدموها على نطاق واسع وأدخلوا تحسينات كبيرة على تصاميمها.



الوجه المقابل والوجه المعاكس لربعية أسطرلابية في القرن السابع عشر صنعها ابن أحمد المزي، الموقّت الرسمي للجامع الأموي في دمشق، ببلاد الشام.

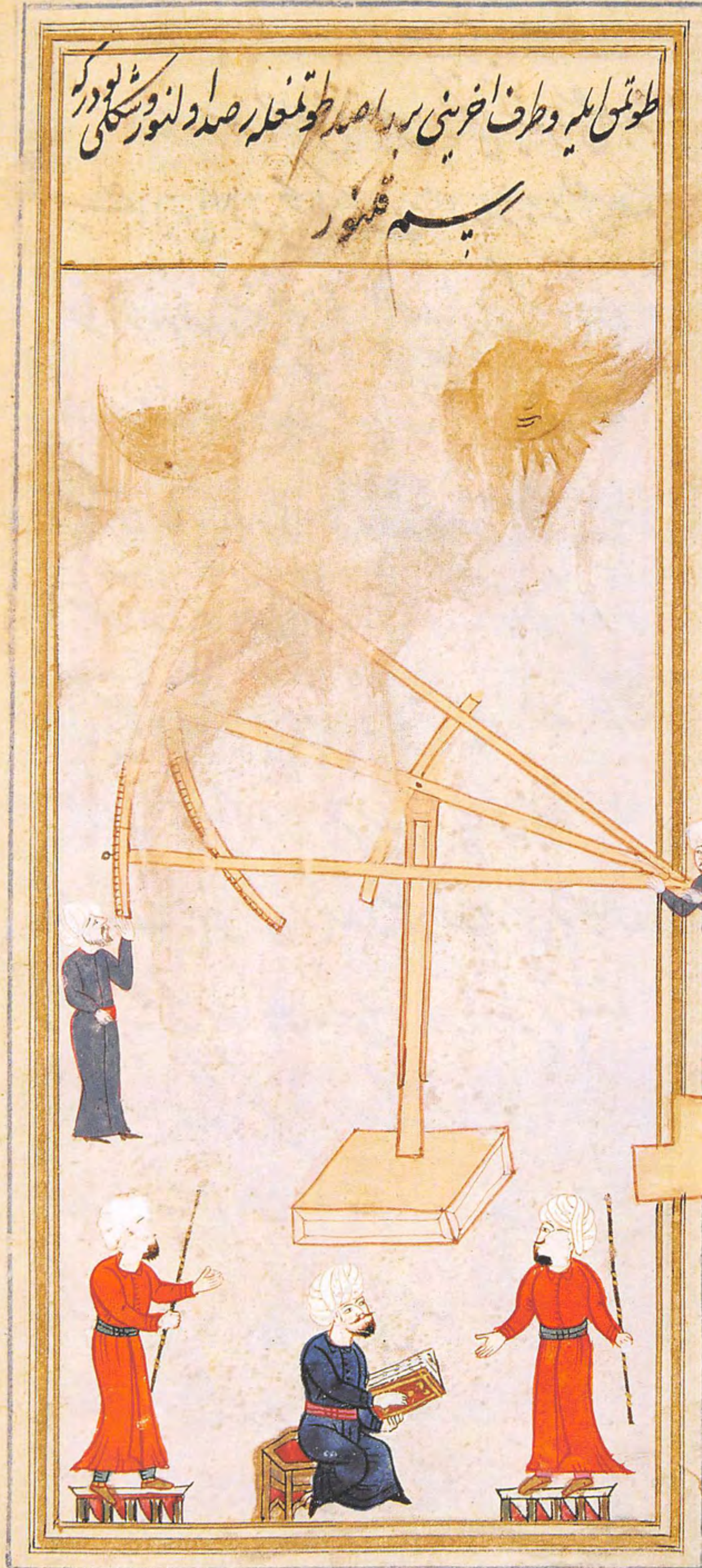
ابتكر الفلكيون المسلمون عدداً غير قليل من الربعيات، كالربعية الجيبية لحل المسائل المثلثاتية التي طورت ببغداد في القرن التاسع، والربعية الكونية المستخدمة لحل المسائل الفلكية لأي خط طول، وطورت ببلاد الشام في القرن الرابع عشر، والربعية الساعية المستخدمة في إيجاد الزمن بالشمس، والربعية الأسطرلابية الموازية لخطوط الارتفاع الزاوي، وهي مطورة عن الأسطرلاب. وكانت أغلبها تستخدم مع الأسطرلاب.

ولقياس انحراف دائرة البروج، أي الزاوية الموجودة بين مستوى خط الاستواء الأرضي ومستوى دائرة البروج الشمسي، استخدم الخجندي عام 994 جهاز أسماه السدس الفخري نسبة لراعيه السلطان فخر الدولة البويهي. ويؤكد الخجندي أنه أجرى تحسينات واسعة على أدوات سابقة مماثلة، لأنها كانت تقرأ فقط بالدرجات والدقائق، في حين كانت أداته تقرأ بالثواني.

تتألف الأداة من قوس ذي ستين درجة على جدار باتجاه خط الزوال، وهو الخط الشمالي الجنوبي. كانت أداة الخجندي أكبر من آلات سابقة مماثلة لها، إذ كان نصف قطرها نحو عشرين متراً.

فضّل تقي الدين استخدام نوع خامس من الربعيات اسمها الربعية الجدارية بدلاً من السدس الفخري للخجندي. كان لهذه الربعية قوسان نحاسيان مدرجان، نصف قطرهما الإجمالي ستة أمتار فقط، أصغر من سدسية الخجندي بعشرين متراً، وقد وضعا على جدار بمحاذاة خط الزوال. ولقراءة نتيجة فلكية على الآلة، كان الفلكيون يوائمون قضيباً أو حبلاً على الربعية مع الجرم السماوي، كالشمس أو القمر، ويقرؤون الزاوية من الربعية الجدارية.

لقد تقلّص حجم أدوات الرصد الفلكي الضخمة كثيراً في العصور الحديثة، بيد أن تقنيتها أرست القواعد للسدسية الحديثة اليوم، وهي أداة يمكن حملها، وكانت تلك هي الأدوات الملاحية قبل وجود أنظمة تحديد المواقع على الكرة الأرضية هذه الأيام.



"المشبهة بالمناطق" أو السدسية لتقي الدين. صورة من مخطوطة تبين مرصد تقي الدين عام 1580 في إسطنبول. عنوان المخطوطة "الآلات الرصدية لزيج الشاهنشاهية". وتظهر هذه الصورة مجموعة من العلماء يشغلون سدسية.



الأسْطُرْلاب

منذ أن ظهر الإسلام والمؤذن يدعو المسلمين للصلاة في أوقات يحددها الفلك وتتغير من يوم إلى يوم. لذلك كان من المهم جداً معرفة هذه الأوقات بدقة؛ ولهذا السبب طور المسلمون قبل التكنولوجيا الحديثة جهازاً بالغ الدقة اسمه الأسطرلاب ليساعدهم في ذلك.

وصف الدكتور وليامز، عالم الفيزياء الفلكية الأمريكي، الأسطرلاب قائلاً: "إنه أهم جهاز حساب فلكي قبل اختراع الكمبيوترات الرقمية، وأهم جهاز رصد فلكي قبل اختراع التليسكوب".

وعلى الرغم من أن أصول الأسطرلاب مجهولة، إلا أننا نعلم أن ثيون السكندري (Theon of Alexandria) قد كتب عنه في القرن الرابع الميلادي. وأول مقالة إغريقية فيه تعود إلى القرن السادس. وكلمة "astrolabe" يقابلها بالعربية كلمة "أسطرلاب" وتعد تعريباً مباشراً للكلمة الإغريقية. ومهما قيل عن أصل هذا الجهاز فإنه قد تطور تطوراً كاملاً واستخدم على نطاق واسع في علم الفلك الإسلامي، وتمثلت إحدى مهامه في وضع جداول دقيقة لمواعيد الصلاة، والاتجاه إلى الكعبة في مكة، وهي مهام يتطلب إنجازها آلة دقيقة وسهلة الاستعمال كالأسطرلاب. وظلت الأسطرلابات شائعة في العالم الإسلامي حتى عام 1800م.

كتب العلماء المسلمون مقالات متعددة في الأسطرلاب، أقدمها كتابات ماشاء الله علي بن عيسى، والخوارزمي في مطلع القرن التاسع. وأقدم أداة إسلامية باقية يعود تاريخها إلى أواسط القرن العاشر، صنعها أحد تلامذة علي بن عيسى في بغداد. وبوجود المسلمين في إسبانيا منذ القرن الثامن أخذت المعارف العربية، بما فيها تلك المتعلقة بالأسطرلاب، تنتقل إلى أوروبا. وأقدم أسطرلابات أوروبية باقية تعود إلى القرن الثالث عشر.



عمل هذا الأسطرلاب الذي ابتكره محمد زكريا يتطلب ثروة من المعرفة لصنعه. وكان صنعه باستخدام التقنيات القديمة يستغرق من ثلاثة أشهر إلى سنة لأنه يحتاج إلى حسابات هندسية واسعة، وحفر دقيق كي يعمل بدقة.

صنعت أنماط عديدة من الأسطرلابات، أكثرها شيوعاً هو الأسطرلاب الكروي المسطح (planispheric astrolabe)، حيث تسقط الكرة السماوية فيه على مستوى خط الاستواء.

كانت الأسطرلابات تقدم نماذج للسماء ثنائية الأبعاد، تبين كيف تبدو من مكان معين وفي زمن معين. وكان يتم رسمها على وجه الأسطرلاب، وتُكيَّف بحيث يسهل إيجاد المواقع فيها. بعض الأسطرلابات صغير بحجم الكف يمكن حمله، وبعضها الآخر كبير جداً قطره بضعة أمتار.

كانت الأسطرلابات بمثابة كمبيوترات فلكية وقياسية في زمانها، تحل المسائل المتعلقة بمواقع الأجرام السماوية، كالشمس والقمر، والمتعلقة بالزمن. وعملياً، كانت تعد ساعات جيب للفلكيين في العصور الذهبية. كان باستطاعتها قياس ارتفاع الشمس، وتحديد الزمن في أثناء الليل والنهار، أو إيجاد زمن الحدث السماوي كبزوغ الشمس، وغروبها أو حساب ذروة النجم في كبد السماء. وكان ذلك ممكناً بفضل استخدام جداول مبتكرة طبعت على ظهر الأسطرلاب، تحوي معلومات عن تحولات الزمن، وتقويماً لتحويل يوم الشهر إلى موقع الشمس على دائرة البروج، ومقاييس مثلثاتية ومدرجاً بـ 360 درجة.

بنيت الأسطرلابات على غرار نموذج الأرض بوصفها مركز الكون الكروي، مع مراقب خيالي موضوع على ارتفاع معين ووقت معين خارج هذه الكرة وينظر إليها من الأعلى. كانت تمثل النجوم الكبرى في السماء على الأسطرلاب الفلكي على صفيحة معدنية مثقبة موضوعة في حامل دائري مبسط أكبر يدعى "الأم". وبما أن الصفيحة ذات النجوم مثقبة، فإن الفلكي يستطيع الرؤية من خلالها والنظر إلى الصفيحة الأخرى تحتها، والتي فيها خطوط تمثل موقعه الجغرافي. ويمكن أن يحتوي الأسطرلاب على صفائح عديدة، بحيث يستطيع الفلكي الانتقال من ارتفاع/ خط طول إلى آخر. وبعد استخدام جهاز الإبصار على ظهر الصفيحة لتحديد ارتفاع الشمس أو نجم ما، يمكن أن يدير الفلكي خريطة النجوم المثقبة على الصفيحة إلى موقعه كي يتوافق مع السماء في ذلك الوقت.. ثم يمكن إجراء أنواع الحسابات كلها. وللحصول على إحداثيات أدق للأجرام السماوية الضرورية للجداول الفلكية المفصلة، لا بد من استخدام الأسطرلابات مع أدوات أخرى، مثل الربعيات الكبيرة والمحلّقات الرصدية.

كانت الأسطرلابات تعمل بأجزاء ثابتة وأجزاء دوارة، أما "الأم" فكانت قرصاً مجوفاً يحمل خريطة النجوم المثقبة وكانت الصفائح الدوارة توضع بعضها فوق بعض. وعلى

كان الأسطرلاب بمثابة كمبيوتر (حاسوب) فلكي وقياسي في زمانه، يحل المسائل المتعلقة بمواقع الأجرام السماوية.



أسطرلاب من القرن الثالث عشر مع أجزائه. صنعه ابن شوكة البغدادي.

الجانب الخلفي من "الأم" جهاز الإبصار (العضادة) وجداول مثلثاتية مختلفة. وكان الأسطرلاب في هذا المقام كمبيوتراً بيانياً.

حاول الصناع المسلمون تطوير أنواع مختلفة من الأسطرلابات كالأسطرلاب الكروي والأسطرلاب الخطي، ولم يتم تبني هذين النوعين على نطاق واسع. كما طور البرتغاليون أسطرلابات بحرية في أواخر القرن الخامس عشر ومطلع القرن السادس عشر.

ابتكر الفلكيون بطليطلة في القرن الحادي عشر شكلاً متقدماً جداً من الأسطرلابات عرف بالأسطرلاب الكوني، أحدث تنويراً في رسم خرائط النجوم. يعود هذا التطور الجديد المهم لكل من علي بن خلف الشكاز والزرقالي. كان الأسطرلاب العالمي ابتكاراً كبيراً إذ يمكن استخدامه من أي مكان، أما الأسطرلابات العادية فكانت بحاجة إلى صفائح ذات خط عرض مختلف إذا ما نقلت، أي إنها كانت تعتمد على خط العرض.

من المظاهر المهمة للأسطرلاب العالمي هو أن إسقاطه المجسم يستخدم خط الاعتدال الربيعي أو الخريفي مركزاً للإسقاط على مستوى الانقلاب الصيفي أو الشتوي.

قال الدكتور خوليو سامسو (Dr Julio Samso) من جامعة برشلونة في حديثه مع راجح عمر في برنامج "بي بي سي": "تاريخ أوروبا الإسلامي": إن المسلمين استخدموا أجهزة حساب جديدة... صمم الأسطرلاب بحيث أجريت فيه تطبيقات مستحيلة الإنجاز في الأسطرلاب العادي".

والواقع أن الأسطرلابات، وبوجه خاص الأسطرلابات الكونية، كانت تعد ذروة التكنولوجيا في العصور الذهبية، استخدمت بكثرة، وطورها الفلكيون المسلمون الذين فتنتهم السماء وأسَرَتْهم. لقد شق الأسطرلاب طريقه إلى أوروبا، حيث ولد علم الفلك الحديث بفضل هؤلاء العلماء المجدّين.



GEOFFREY CHAUCER.

تشوسر (*Chaucer*)، مؤلف حكايات كانتربري، كتب أيضاً عام *1387* مقالة عن الأسطرلابات وجهها لابنه لويس (*Lewis*) وهو في العاشرة من عمره، قال:

"ولدي الصغير، لويس، أخذت في الاعتبار القلق الذي ساورك، ورغبتك في مقالة تعرف منها الأسطرلاب... لذلك أعطيتك أسطرلاباً مناسباً لأفقنا صنع لخط عرض أكسفورد. وبهذه المقالة الصغيرة، اقترحتُ فيها أن تتعلم بعض النتائج والخلاصات المتعلقة بالأداة ذاتها. أقول بعض النتائج لأسباب ثلاثة: الأول أن تتأكد أنه ما من إنسان فانٍ في هذه المنطقة يعرف تماماً النتائج كلها التي اكتشفت أو التي يمكن اكتشافها في آلة رائعة كالأسطرلاب، حسب زعمي...".

المحلّقة (ذات الحلق)

في محاولة لجعل التنبؤ بحركة الأجرام السماوية أكثر سهولة، أنشأ العلماء من حضارات عظيمة عديدة أنواعاً مختلفة من المجسمات التي تمثل بشكل مادي ما كانوا يرونه في السماء. وأنشئت هذه النماذج بناء على فكرة أن الأرض محاطة بكرة من النجوم. من بين هذه المجسمات المحلقة أو ذات الحلق.



إلى اليسار: محلّقة منقوشة توضيحية من Jihaanummaa أو "الجغرافيا الكونية" في إسطنبول، 1732. طبعة معادة من Jihaanummaa كتبها في القرن السابع عشر العالم الشهير كاتب تشلبي (Katib Çelebi) المعروف بحاجي خليفة.

الآلات المسماة ذوات الحلق أو المحلّقات تتكون من حلقات معدنية متحدة المراكز، وتكون الأرض في مركزها والأجرام حولها. استخدمها الفلكيون المسلمون في العصر الوسيط فبين ذلك أنهم اهتموا بنمذجة السماء والحركات الكوكبية وأنهم اقتربوا كثيراً مما نعرفه اليوم.

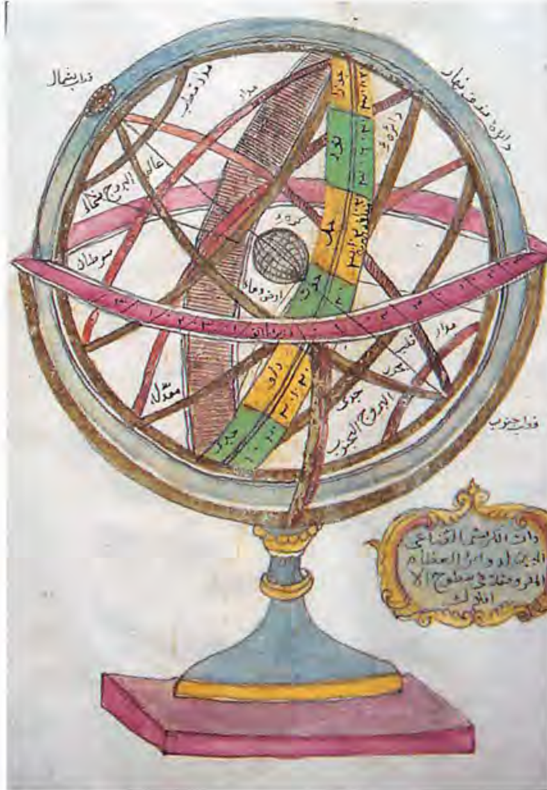
بدأ صنع المحلّقات واستخدامها في القرن الثامن، وكان الفِزاري المتوفى حوالي عام 180هـ/796م أول من كتب عنها ببغداد في كتابه "العمل بالأسطرلابات ذات الحلق"، ولكنها لم تصل إلى مستوى رفيع من التقدم إلا في القرن العاشر، وكانت تنتج من نوعين رئيسين:

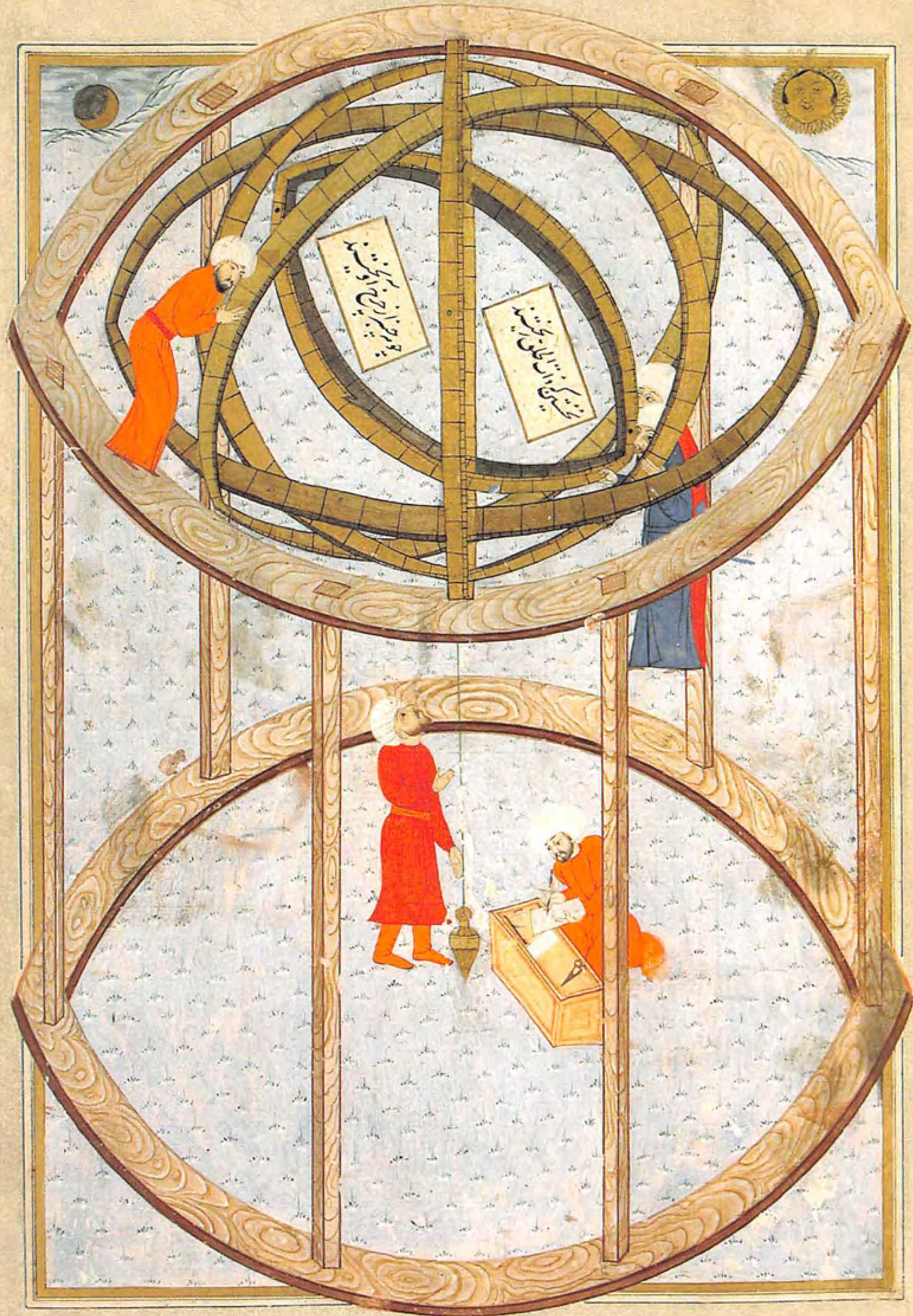
النوع الأول محلّقات توضيحية تركز على الأرض: نموذج صغير للكرة الأرضية محاط بحلقات دائرة البروج (المسار الظاهري للشمس حول الأرض)، ودائرة خط الاستواء، والمدارات والدوائر القطبية.. وكلها مرتبطة بحلقة مدرّجة محورها محور خط الاستواء، لا تظهر القمر ولا الكواكب ولا النجوم في هذه النماذج، ولكنها تبين الحركات النسبية للأجرام السماوية حول الأرض.

أما النوع الثاني فهو المحلقات الرصدية، المختلفة عن النوع الأول لعدم احتوائها على الكرة الأرضية في المركز، ولوجود أجهزة إبصار على الحلقات. هذه المحلقات أكبر، وكانت تستخدم لتحديد الإحداثيات وقيم أخرى.

كان فلكيون كثيرون كتبوا عن المحلّقات، مثل جابر بن أفلح الإشبيلي من القرن الثاني عشر، المعروف في الغرب باسم Geber (يجب عدم الخلط بينه وبين Geber الكيميائي جابر بن حيان). وقد أشار هؤلاء الفلكيون في كتاباتهم إلى العمل الوصفي لبطلميوس عن هذه الآلة، كما ورد في كتابه "المجسطي".

وجدت المحلّقات في المراصد، مثل مرصد مراغة في القرن الثالث عشر، ومرصد إسطنبول في القرن السادس عشر. ويمكنك قراءة المزيد عما حققته المراصد من أعمال فائقة، في هذا الفصل.





هذه المخطوطة من القرن السادس
عشر تبين الفلكيين وهم يخططون
أجزاء مختلفة من المحلّقة مع
نجوم معينة بحيث يستطيعون
إنتاج خرائط مسطحة للسماء،
تحدد عليها المواقع وتحول إلى
أسطرلابات. ثم ترشد هذه
الأسطرلابات الناس، باستخدام
النجوم. ويستخدم النواس المركزي
هنا لتتبع مسارات النجوم
والكواكب على الأرض المسطحة من
أجل صنع هذه الخرائط.

آيات لأولي الألباب

يشير القرآن الكريم باستمرار إلى ظواهر طبيعية بأسلوب مهم جداً، ويحث الإنسان أن ينعم النظر في هذه الظواهر ويتفكر فيها.

آيات من المصحف الشريف.

من ذلك قوله تعالى: "إن في خلق السماوات والأرض واختلاف الليل والنهار والفلك التي تجري في البحر بما ينفع الناس وما أنزل الله من السماء من ماء فأحيا به الأرض بعد موتها وبث فيها من كل دابة وتصريف الرياح والسحاب المسخّر بين السماء والأرض لآيات لقوم يعقلون". (البقرة: 164)

يتكرر اقتباس الظواهر الفلكية في القرآن الكريم، وغالباً ما تقرن بفائدتها ونفعها للناس كمعرفة الوقت والتوقيت والملاحة. والقرآن يتحدث عن أفلاك محددة ومسارات معينة، ليبعث بعد ذلك رسالة مفادها أن وراء هذه الظواهر نظاماً متماسكاً وأن الإنسان مدعوّ لاستكشافها. وإليكم بعض الأمثلة:

"وهو الذي جعل لكم النجوم لتهتدوا بها في ظلمات البرّ والبحر قد فصلنا الآيات لقوم يعلمون". (الأنعام: 97)

"وسخر لكم الليل والنهار والشمس والقمر والنجوم مسخَرات بأمره إن في ذلك لآيات لقوم يعقلون". (النحل: 12)

"وهو الذي خلق الليل والنهار والشمس والقمر كلٌ في فلك يسبحون". (الأنبياء: 33)

"الشمس والقمر بحسبان". (الرحمن: 5)

إن مثل هذه الآيات تشكل تحدياً فكرياً للناس من أجل أن يبنوا المعرفة المطلوبة لاستكشاف كون مفعم بعجائب الله.

وليس ذلك فقط، بل يحث الله الإنسان في إحدى آيات القرآن على أن يشق طريقه خارجاً لاستكشاف الفضاء، ولكن مع تحذيره بأن ذلك لا يتم إلا عندما يمتلك المعرفة والقوة الكافيين لتحقيق ذلك:

"يا معشر الجن والإنس إن استطعتم أن تنفذوا من أقطار السماوات والأرض فانفذوا لا تنفذون إلا بسلطان". (الرحمن: 33)





تكوير الليل والنهار، للفنان الدكتور أحمد مصطفى.



القمر

حطت سفينة الفضاء أبولو 11 (Apollo 11) على سطح القمر في 21 يوليو1969، وكان نيل آرمسترونغ (Neil Armstrong) أول إنسان وضع قدمه عليه. ومع ذلك فقد اقترن عدد كبير من المسلمين بأقرب جيران الأرض من الأفلاك قبل أن يخطو آرمسترونغ خطوته الأولى على القمر بزمن طويل.

يعد القمر في غاية الأهمية عند المسلمين، لأن التقويم الزمني الذي يستخدم التاريخ الهجري يتحدد بدورة القمر. والمشكلة التي واجهوها هي أن الشهر القمري الذي يبلغ طوله (29.5) يوم تقريباً لا يتناغم مع السنة الشمسية التي تبلغ 365 يوماً، إذ إن السنة الهجرية (12 شهراً قمرياً) تعادل 354 يوماً فقط.

واجه المسيحيون واليهود المشكلة ذاتها، فتبنّوا خطة تقوم على اكتشاف فلكي أثيني يسمى ميتون (Meton) نحو عام 420 قبل الميلاد، طور الدورة الميتونية (Metonic cycle) المؤلفة من 14 سنة. وكانت الدورة من 12 سنة باثني عشر شهراً قمرياً وسبع سنين بثلاثة عشر شهراً قمرياً. وبين الحين والحين يضاف الشهر الثالث عشر للحفاظ على التوازن مع الفصول.

أراد المسلمون استخدام هذه الدورة، بيد أن حكاماً لا خِلاقَ لهم كانوا يضيفون أحياناً هذا الشهر الثالث عشر حين يتوافق مع مصالحهم الخاصة. ولذا اعتمد الخليفة الراشدي الثاني عمر بن الخطاب ﷺ التقويم الهجري الذي ما زال متبعاً حتى اليوم.

يبين هذا التقويم الدورة القمرية بدقة، حيث تقصر السنة الهجرية عن السنة الشمسية أحد عشر يوماً، وبذلك تدور الأعياد والمواسم الدينية كرمضان، شهر الصيام، عبر فصول السنة؛ أي أنه يبكّر في كل سنة شمسية أحد عشر يوماً عن التي قبلها، ويعود شهر الصيام إلى اليوم نفسه كل ثلاث وثلاثين سنة شمسية.

اليسار: دورة القمر، أو أطواره، تستخدم لتحديد التقويم الهجري.







يبدأ شهر رمضان وغيره من الشهور الإسلامية عند رؤية الهلال، لذلك لا يُعرف بالضبط متى يبدأ رمضان إلى أن يُرى هلاله في السماء.

وقد كان التنبؤ بالوقت الذي يمكن أن يرى فيه الهلال تحدياً خاصاً للفلكيين الرياضيين المسلمين. وعلى الرغم من أن نظرية بطلميوس بشأن حركات القمر كانت دقيقة وتسمح بالتنبؤ بزمن بزوغ الهلال الجديد، إلا أنها نظرت إلى المسار القمري بوصفه جزءاً من الخسوف أو من مسار الشمس بالنسبة للقمر.

أدرك المسلمون أن التنبؤ برؤية الهلال تتطلب دراسة حركة القمر بالنسبة للأفق، وأن هذه المسألة تتطلب هندسة كروية متقدمة جداً، أو هندسة تتعامل مع الأشكال على سطح الكرة. والكندي أول من طور الهندسة الكروية ببغداد في القرن التاسع، واستخدمها على نطاق واسع في أعماله الفلكية.

كان المسلمون بحاجة إلى الهندسة الكروية كي يحددوا جهة القبلة.. واستطاع البيروني تحديد الاتجاه إلى مكة من أي مكان على الكرة الأرضية. كان البيروني متعدد المواهب، وعدّه بعض المؤرخين ليوناردو دافينتشي زمانه. ووصف البيروني خسوف القمر في 24 مايو997 عندما كان في مدينة كاث (Kath)/ في أوزبكستان (Uzbekistan) اليوم. رتب مع زميله العالم الفلكي أبو الوفا البوزجاني كي يشاهد الأخير هذا الخسوف في بغداد، وعندما قارنا توقيتيهما استطاعا معرفة الفرق بين خطي الطول لهاتين المدينتين.

وهكذا كان رصد القمر وتسجيله عملاً جاداً؛ فكان القمر في الماضي، كما هو حالياً، مصدر افتتان دائم، لأن تسجيل نظام حركاته عزز فكرة وجود نظام في السماء أيضاً. وأنتجت هذه الأرصاد بنية التقويم الإسلامي الذي ما زال يستخدم منذ أكثر من ألف وأربعمئة سنة.

ولقراءة المزيد عن إسهامات المسلمين في دراسة خصائص القمر الفيزيائية، انظر القسم التالي المتعلق بـ "تضاريس القمر".

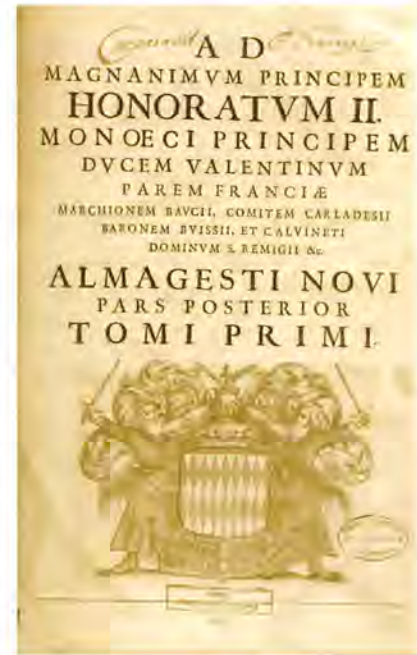
عالم فلكي عاش في القاهرة وقام بأرصاد فلكية ببغداد عام 975م، اكتشف عدم التساوي الثالث في حركة القمر الذي يعرف باسم "الانحراف القمري". عرف بطلميوس الانحرافين الأول والثاني. أما الانحراف الثالث فيعود الفضل في اكتشافه إلى العالم النابغة أبو الوفا البوزجاني.

إن عدم التساوي الثالث هذا في حركة القمر- أي أن تسارع الحركة عند ولادة الهلال وعند اكتمال البدر، وتباطؤها في الربعين الأول والثالث من الدورة القمرية- اكتشفه ثانية في أوروبا تايكو براهي عام *1580* تقريباً، أي بعد ستة قرون من اكتشافه في إطار الثقافة الإسلامية.



رسم من مخطوطة فارسية من مطلع القرن السادس عشر عنوانها "عجائب المخلوقات"، للقزويني.

تضاريس القمر



المجسطي الجديد (Almagestum Novum) نشره العالم الإيطالي ريتشيولي عام 1651.

لدى النظر إلى القمر بالعين المجردة يبدو سطحه غير مستوٍ وبه بقع مظلمة وأخرى مضيئة.. تسمى هذه المعالم "تضاريس القمر".

جيوفاني باتيستا ريتشيولي (Giovanni Battista Riccioli)، أستاذ علم الفلك والفلسفة بالجامعة اليسوعية في مدينة بولونيا بإيطاليا، نشر عام 1651 مصنفاً شاملاً في الفلك سماه "المجسطي الجديد"، ومعه خريطة كاملة للقمر. وأطلق على التضاريس الفلكية أسماء فلكيين بارزين من العصور الوسطى، خصص عشرة منها لأسماء فلكيين وعلماء رياضيات مسلمين.

وافق مؤتمر الاتحاد الفلكي العالمي (International Astronomical Union) المنعقد عام 1935 على هذه الأسماء؛ فسمّى ثلاثة عشر تشكيلاً من تشكيلات القمر بأسماء فلكيين مسلمين كبار، وأضيفت أسماء أخرى منذئذ. من بين هذه الأسماء:

(**Messala**): وهو سهل في القطاع الثالث عشر من القمر، سمي باسم العالم ماشاء الله ابن أثاري، وكان نشاطه في علم الفلك نحو عام 809. كان يهودياً مصرياً اعتنق الإسلام في أثناء حكم الخليفة العباسي المنصور. في القرن السادس عشر ترجم من أعماله إلى اللاتينية كتابان، بعنوان: (De Scientia Motus Orbis) و (De compositione et utilitate astrolabii).

(**Almamon**): حفرة في القطاع التاسع سميت باسم الخليفة المأمون بن هارون الرشيد. بنى المأمون مرصداً في بغداد ودعم بقوة برنامج الترجمة والبحث العلمي في "بيت الحكمة".

(**Alfraganus**): حفرة في القطاع الثاني سميت باسم الفرغاني، المتوفى نحو عام 861. وكان واحداً من الفلكيين المتميزين في عهد المأمون. أثّر كتابه الشهير "جوامع علم النجوم" تأثيراً رئيساً في الأديب دانتي (Dante) الإيطالي، مؤلف "الكوميديا الإلهية".

(**Albategnius**): سهل في القطاع الأول سمي باسم البتاني، المولود عام 858. حدد البتاني كثيراً من القياسات الفلكية بدقة بالغة.

(**Thebit**): سهل دائري بارز في القطاع الثامن، سمي باسم ثابت بن قرّة، المتوفى ببغداد عام 901. أشرف على تصحيح الترجمات العربية لعدد من الكتب العلمية الإغريقية والسريانية، كما أسهم إسهامات كبيرة في الرياضيات وعلم الفلك.

(**Azophi**): حلقة جبلية في القطاع التاسع سميت باسم عبد الرحمن الصوفي من القرن العاشر. كان واحداً من الفلكيين الراصدين في العصور الوسطى، وكان كتابه "صور الكواكب الثمانية والأربعين" من عيون علم الفلك المتخصص في النجوم.

(**Alhazen**): سهل على هيئة حلقة في القطاع الثاني عشر، سمي باسم أبي علي الحسن بن الهيثم. ولد في البصرة حوالي عام 965 وقضى معظم حياته العلمية في مصر، حيث توفي عام 1039. ألف نحو مئة كتاب، حفظ منها حتى اليوم خمسون، معظمها في الرياضيات والفلك والبصريات. كان من أوائل المحققين في علم البصريات في العالم، وأحدث كتابه "كتاب المناظر" أثراً هائلاً في العلوم.

(**Arzachel**): سهل في القطاع الثامن، سمي باسم الزرقالي، المتوفى عام 1100. عمل في إسبانيا الإسلامية بالتعاون مع فلكيين آخرين مسلمين ويهود وأعد



صورة لسطح القمر تبين بعض التضاريس التي سميت بأسماء علماء مسلمين مشهورين باللغة الإنجليزية كما تظهر في مؤسسة NASA الفضائية.

الجداول الطليطلية المشهورة. وربما يكون عمله قد أثّر في كوبرنيكوس.

(**Geber**): سهل دائري منبسط في القطاع التاسع، سمي باسم جابر بن أفلح، عالم أندلسي من القرن الثاني عشر. هو أول من صمم كرة سماوية محمولة لقياس الإحداثيات السماوية، وتسمى اليوم توركيتوم (torquetum).

(**Nasireddin**): حفرة قطرها ثلاثون ميلاً، سميت باسم نصير الدين الطوسي الذي ولد عام 1201. كان وزيراً لهولاكو خان، الحاكم الإلخاني ببلاد فارس وأذربيجان من عام 1256 حتى عام 1265. ثم عين مسؤولاً عن المرصد الذي أنشأه هولاكو في مراغة، وفيه أعد الجداول الإلخانية، وبياناً مصوراً للنجوم الثابتة الذي ظل يستخدم في بلاد عديدة من الصين إلى أوروبا الغربية.

(**Alpetragius**): حفرة في القطاع الثامن، سميت باسم نور الدين بن اسحق البطروجي المولود في المغرب، وعاش في إشبيلية، توفي نحو عام 1204. عمل جاهداً لتعديل نظام بطلميوس للحركات الكوكبية، فلم يفلح.

له "كتاب الهيئة" كان شائعاً بأوروبا في القرن الثالث عشر بترجمته اللاتينية.

(**Abulfeda**): سهل دائري في القطاع التاسع، سمي باسم أبي الفداء، المولود في الشام عام 1273. كان آخر جغرافي وفلكي مسلم تدرب ونشأ على التقاليد التي وطّدها الخليفة المأمون. وكان مؤرخاً كبيراً، ومن أهم أعماله "تقويم البلدان".

(**Ulugh Beigh**): حلقة إهليلجية في القطاع الثامن عشر، سميت باسم أولوغ بيك المولود عام 1394، وأسس عام 1420 مرصداً رائعاً في سمرقند جُهز بأدوات فلكية دقيقة رائعة. أما عمله الأفضل سمعة والأطول عمراً فهو دليله الجديد للنجوم.

وهكذا فعندما ترى القمر الليلة تذكر أولئك الأشخاص الذين خُلدوا في هذه السهول والحفر والحلقات الإهليلجية، أولئك الذين أحدثوا في الحياة الإنسانية تفهماً أكبر ونشروا معرفة أوسع.



النجوم

مع ظهور المراصد والاهتمام المتعاظم بالفلك افتتن الفلكيون منذ القرن التاسع وما بعده بسماء الليل ونفذوا أعمالاً كبيرة في معرفة النجوم والكوكبات. ومن بينهم عبد الرحمن الصوفي الذي عاش في القرن العاشر. كان راصداً دقيقاً للنجوم ووصف في عام 964 مجرة المرأة المكبّلة (Andromeda galaxy)، أقرب جيراننا، وقد أطلق عليها اسم "السحابة الصغيرة". وكان ذلك أول تسجيل لنظام نجوم خارج مجرتنا. رتب الصوفي اكتشافاته في مجموعات كوكبية فدرس مواقع النجوم وأحجامها وألوانها، ورسم لكل كوكبة خريطتين: واحدة من خارج الكرة السماوية وأخرى من داخلها.. كما كتب عن الأسطرلاب واستخداماته المتعددة.

كانت نتيجة هذا العمل الشاق تسجيل العديد من النجوم والكواكب التي ما زالت تعرف بأسمائها العربية الأصلية. والواقع أن العلماء المسلمين أطلقوا الأسماء وحددوا الأحجام لنحو 1022 نجماً وكوكبة، وما زال 165 نجماً حتى اليوم تحمل أسماء تعكس أصولها العربية مثل "الدّبَران"، ومعناها "التابع للثريا والنسر الطائر".

ابتكر المسلمون كذلك خرائط للنجوم وجداول فلكية للسماء استخدمت في أوروبا وفي الشرق الأقصى قروناً ثلاثة. كما ظهرت خرائط للسماء في الأعمال الفنية، مثل قبة الحمّام في قُصَير عمرة، وهو قصر شيد بالأردن في القرن الثامن، فيه خريطة سماوية نصف كروية فريدة من نوعها. إن القطع الباقية من التصوير الجصي تبين أجزاء من 37 كوكبة وأربعمئة نجم.



مجموعة نجوم الثريا.

أقصى اليسار: باتجاه عقارب الساعة: كوكبة الفرس الأعظم (Pegasus)؛ كوكبة التنين (The Dragon)؛ كوكبة الجوزاء (Gemini)؛ كوكبة الملتهب (Cepheus)؛ مخطوطة لوصف كوني بالتركية، رسمه مصطفى بن عبد الله.



الطيران

يكاد لا يصدق أن الرجال والنساء اليوم صاروا ينطلقون إلى الفضاء في أسطوانات معدنية، يستكشفون الكون ويعودون إلى الأرض محملين بصخور من القمر. لقد سحر مفهوم الطيران الجنس البشري منذ آلاف السنين.

ترك المصريون وراءهم رسوماً كبيرة تظهر رغبتهم في الطيران، تبين الفراعنة محلقين بأجنحة. ولدى الصينيين والإغريق والساسانيين حكايات أسطورية عن الطيران. ومن أشهر الحكايات الشعبية القديمة تلك التي يسردها الفردوسي في "كتاب الملوك" (Shahnameh) الذي ألفه عام 1000م. تقول الحكاية إن ملكاً اسمه قيقاووس (King Kai Kawus) أغرته الأرواح الشريرة بغزو السماء، كانت واسطته مركبة طائرة على هيئة عرش، في زواياه أربعة أعمدة متجهة إلى الأعلى. وضع على رأس كل عمود قطعة لحم، وربطت نسور في أرجل العرش. فعندما حاولت الطيران للوصول إلى اللحم رفعت العرش معها، ولكنها حين تعبت تهاوى العرش محطماً.



غلاف "كتاب الملوك" للفردوسي.

وفي الأساطير العربية الجاهلية حكايات عن سحرة ومشعوذين يطيرون، وعن قوى خارقة، وطيور أو حتى ريش فقط. وكان للطيران عند المسلمين بُعد روحي؛ فالروح التقية تسعى للصلاح والصعود إلى الأعلى. والقرآن يشير إلى الطيور وإلى النفاذ من أقطار السماوات.

عباس بن فرناس القرطبي أول مسلم، بل ربما أول شخص، أجرى في القرن التاسع تجربة طيران بآلة صنعها وطار بها. كان عباس متعدد المعارف والمواهب؛ كان شاعراً ومنجماً وموسيقياً وعالم فلك ومهندساً، بيد أن شهرته الواسعة جاءت من بنائه آلة طيران، كانت الأولى من نوعها حملت إنساناً إلى الفضاء. طار بنجاح عدة مرات فوق مناطق صحراوية، وقد حسّن تصاميمه قبل قيامه بمحاولتي طيران في قرطبة.

كانت المحاولة الأولى عام 852، عندما أحاط نفسه بمظلة واسعة مقسّاة بدعائم خشبية، وقفز من مئذنة الجامع الكبير في قرطبة. انزلق وكأنه في طائرة شراعية. أخفقت المحاولة، بيد أن سقوطه كان متباطئاً بحيث لم يصب بغير أضرار طفيفة. فكانت تلك أول محاولة للقفز بالمظلة. المصادر الغربية تسميه خطأً باسم أرمين فيرمان (Armen Firman) بدلاً من عباس بن فرناس.



بعد مراقبة ابن فرناس الطيورَ وهي تحط، أدرك أن الذيل ضروري للهبوط بدقة. لم يلحظ ذلك من قبل فتأذّى عندما ارتطم بالأرض بعد طيران ناجح.



تعلم ابن فرناس من التجربة، فعمل جاهداً لتحسين تصميمه الثاني. وتقول الأوصاف التي ذكرها شهود عيان، وكذلك مخطوطات من تلك الفترة، إن ما صنعه عباس أشبه بآلة تتألف من جناحين كبيرين. وهكذا قبل ألف ومئتي سنة، صنع رجل في السبعين من عمره تقريباً آلة للطيران من الحرير ومن ريش النسور.

صعد ابن فرناس تلة في منطقة الرُصافة، من ضواحي قرطبة بإسبانيا، قرب جبل يسمى "جبل العروس"، وبعد أن وضع اللمسات الأخيرة على آلته، حدد وقتاً تجمع فيه الناس ليشاهدوا طيرانه.

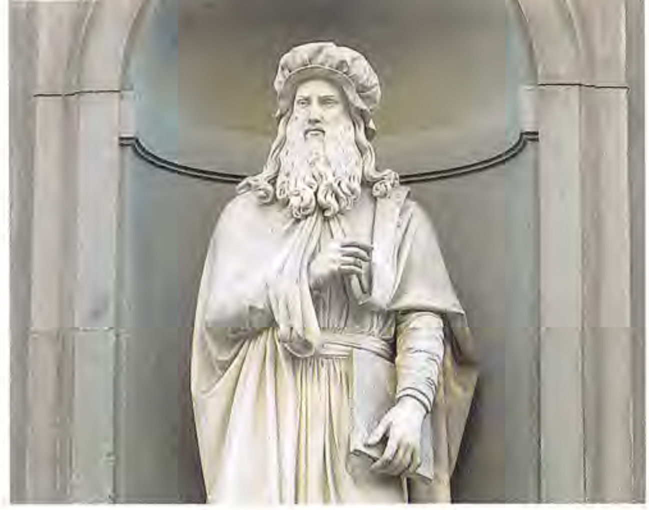
ولدى ظهوره أمام الجمع في زيه الطائر، المصنوع من الحرير المغطى بريش النسور التي ربطها بشرائط حريرية رفيعة، شرح ابن فرناس كيف خطط ليطير مستخدماً شراعاً مثبتاً بذراعيه: "والآن أستأذنكم لأحلق في الجو كالطائر. فإن سارت الأمور على ما يرام، فسأتمكن من العودة إليكم سالماً".

طار ابن فرناس حتى ارتفاع كبير وحلق في الجو أكثر من عشر دقائق، قبل سقوطه عمودياً إلى الأرض، فتحطم الشراع وانكسرت إحدى فقراته؛ فأدرك عندئذ وظيفة الذيل عند هبوط الطيور، لأنها، كما قال لأحد أصدقائه المقرَّبين، تحط عادةً على جذر الذيل، أما هو فلم يكن لآلته ذيل.

الطائرات الحديثة كلها تهبط على عجلاتها الخلفية أولاً، الأمر الذي جعل تعليق ابن فرناس ذا صلة بالواقع والحقيقة. قال أحد شهود العيان يصف الحادثة: "طار مسافة كبيرة كما لو أنه طائر، ولكن عندما أراد الهبوط في المكان الذي انطلق منه، أصيب بأذى في ظهره. ذلك لأنه لم يتزوّد بذيل، فلم ينتبه إلى أن الطيور عندما تحط تهبط على ذيولها".

مضت قرون من الزمن حتى وضع ليوناردو دافينتشي رسوماً للطيران وقام الإخوة رايت (Wright) بأول "طيران" بطيارة ذات محركات.

ولسوء الحظ فإن الضرر الذي لحق بابن فرناس في الطيران منعه من إجراء مزيد من التجارب ليجسد اكتشافه حاجة الذيل ووظيفته في الهبوط. على أية حال، كان ابن فرناس مبدعاً، ولا بد أنه وصف آلته لشخص ما أو ربما أرشد شخصاً ما، ربما يكون من المتدربين عنده، لكي يصنع نسخة جديدة.



تمثال ليوناردو دافينتشي خارج أوفيزي (Uffizi)، في فلورنسا (Florence)، بإيطاليا.

مثل هذه الآلة مذكور في مخطوطة لروجر بيكون الذي وصفها بأنها "أورنيثوبتر" (ornithopter). وفي عام 1260 كتب بيكون "في القوى العجيبة للفن والطبيعة" (On the Marvellous Powers of Art and Nature)، فذكر طريقتين ممكنتين يستطيع الإنسان بوساطتهما أن يطير: إحداهما تعد وصفاً بسيطاً لما أصبح يعرف فيما بعد بـ "أورنيثوبتر" (طائرة ذات جناحين خفاقين كجناحي الطائر؛ طائرة بلا محرك).. أما الأخرى فهي وصف مفصل لكرة مملوءة بهواء أثيريّ. يقول بيكون: "هناك أداة يطير المرء بوساطتها، لم أرها قط، ولا أعرف امرءاً رآها قط، ولكني أعرف تمام المعرفة الاسم الكامل للعالم الذي صنعها". من المعروف أن بيكون درس في قرطبة، موطن ابن فرناس. ومن المحتمل أن يكون بيكون قد وصف "الأورنيثوبتر" بالاعتماد على مخطوطات إسلامية معاصرة في إسبانيا، لم يبق لها أثر على الإطلاق.

توفي ابن فرناس عام 887، ولم يصل إلينا أي من أعماله. وأعيد جمع أخبار عن حياته من بعض الأشعار ومن قليل من المعلومات التي ذكرها المؤرخون حينذاك.

أخذ الناس يتابعون محاولات الطيران بعد ابن فرناس، وجرت عدة محاولات؛ منها محاولة الجوهري (Al-Juhari)، معلم تركستاني ألقى نفسه من مئذنة جامع أولو (Ulu) عام 1002، مستخدماً جناحين من خشب وحبل، وقد توفي فور ارتطامه بالأرض. كذلك فعل الراهب الإنكليزي البندكتي إيلمر من ماليسبري (Eilmer of Malmesbury)، وقد نسي هو الآخر الذيل، فانكسرت ساقاه عندما قفز عام 1010 من برج بارتفاع ستمئة قدم.

صمت تاريخ الطيران بعد هاتين الحادثتين إلى أن ذكرت أعمال الفنان العالم الفلورنسي الشهير ليوناردو دافينتشي. يظل ليوناردو المهندس الرائد الذي أسس تفكيراً علمياً مناسباً في الطيران.



رسم فني لأول محاولة طيران ناجحة لعباس بن فرناس.



من اليمين إلى اليسار: بيان لطيران هزارفن أحمد شلبي (Hazarfen Ahmed Çelebi) عام 1638 من برج غالاتا (Galata Tower) على البوسفور في إسطنبول؛ رسم فني يبين أول طيران صاروخي مأهول أطلقه لاغاري حسن تشلبي (Lagari Hasan Celebi) عام 1633، ليلة ولادة ابنة السلطان مراد الرابع. انطلق لاغاري حسن إلى السماء بصاروخ ذي سبعة زعانف اخترعه باستخدام معجون البارود.

لم يحاول ليوناردو أن يطير بنفسه، لكنه صمم ورسم على الورق مخططات عديدة تتعلق بالطيران، بما في ذلك آلة مجنحة على هيئة طائر سميت "أورنيثوبتر"، وهي آلة صممت لتحزم على الظهر. ومن تصاميمه أيضاً منزلقة هوائية. وفي رأي بعضهم، صمم ليوناردو حتى طائرة مروحية/ هيليكوبتر (Helicopter).

وفي عام 1633، اخترع تركي يدعى لاغاري حسن شلبي أول صاروخ مأهول أطلقه باستخدام ثلاثمئة رطل من مسحوق البارود وقوداً له، وسُجل الحدث برسم تخطيطي لأحد الفنانين. يقول وليام إ. باروز (William E. Burrows) في كتابه "هذا المحيط الجديد، قصة عصر الفضاء الأول" (This New Ocean، The Story of the First Space Age): "... لاغاري حسن شلبي... تركي انطلق في صاروخ وقوده 54 رطلاً من البارود، للاحتفال بمولد كايا سلطان (Kaya Sultan)، ابنة السلطان مراد الرابع... حمله الصاروخ عالياً في الجو حيث فتح عدة أجنحة، ثم هبط على الماء سالماً أمام القصر الملكي. كوفئ شلبي بكيس من الذهب، وعين ضابطاً في الفرسان، وقيل إنه قتل بمعركة في القرم...".

أما هزارفن أحمد تشلبي، وهو تركي من القرن السابع عشر، فقد استخدم للطيران ريش النسور مخيطاً على جناحيه. وبعد تسع محاولات تجريبية قرر كيف ينبغي أن يكون الجناحان. أشهر طيران له كان في عام 1638م، وعندها قفز من برج غالاتا قرب البوسفور في إسطنبول، وحط بنجاح على الضفة الأخرى من البحر. وحسبما قال المؤرخ التركي أوليا شلبي (Evliya Çelebi) الذي شهد المأثرة وسجلها في "كتاب الأسفار" (Seyahatname)، فإن هذا التركي المشهور الذي طار استخدم حسابات الجوهري مع بعض التصحيحات والتعديلات في التوازن، وهي مشتقة من دراسته لطيران النسر. نال هزارفن مكافأة قدرها ألف قطعة ذهبية على إنجازه، وصدر طابع بريدي تركي عليه ثناء وإجلال لطيرانه التاريخي.

بعد الطيران الناجح فوق البوسفور، أعلن الإخوة مونتغولفير (Montgolfier) عن آمالهم في الطيران بمنطاد مليء بالهواء الساخن، ركب فيه: خروف وبطة وديك. وبعد بضعة أسابيع كان بيلاتيي دي روزيي (Pilatre de Rozier) أستاذ علوم، وماركوي دي أرلانديي (Marquis d›Arlandes) الضابط العسكري، أول من طار في منطاد معبأ بالهواء الساخن نحو خمسة كيلومترات حول باريس.

الألماني أوتو ليلينتال (Otto Lilienthal) هيمن على علم الطيران في القرن التاسع عشر، ودرس القوى الرافعة للسطوح، وأفضل أشكال الانحناء للجناح وحركة مركز الضغط باختلاف زواياه، الأمر الذي كان عاملاً مهماً لاستقرار الطائرة. كان طياراً شراعياً عظيماً، ولكنه مات في أثناء طيرانه فوق تلال برلين عام 1896 عندما هبت

من الأعلى إلى الأسفل: لوحة توضيحية تبين البالون "لي فليسيل" (Le Flesselles) الصاعد فوق ليون (Lyon)، بفرنسا، في 19 يناير 1784، يحمل سبعة مسافرين بمن فيهم جوزيف مونتغولفيي (Joseph Montgolfier)، وجان فرانسوا بيلاتيي دي روزيي (Jean François Pilatre de Rozier)؛ أول طيران ينفذه الأخوان رايت عام 1903.



عليه ريح عاصفة أدت إلى انهيار آلته، ولم يقدر على استعادة السيطرة عليها.

ربما كان الأخَوان رايت (Wright) هما أكثر الأسماء شهرة في عالم الطيران، وحديثاً، في الأول من ديسمبر لعام 1903، كانت الذكرى الأولى لطيرانهما.

كانت بصيرة ويلبر رايت (Wilbur Wright) الجوهرية دراسة الطيور، وهذا درسٌ تعلّمه ابن فرناس كذلك. تأكد ويلبر من أن الطيور تحفظ توازنها الجانبي أو التحكم بنفسها عندما تميل، بسبب تحريك الجناحين حركة دائرية. فابتكر طائرة تعيد إنتاج المفعول ذاته آلياً، متيحاً لها أن تميل في اتجاه أو آخر حسب المطلوب.

وقبل تطوير الطائرات المزوَّدة بالمحركات، استخدم الأخوان رايت زلاقات تمنع وقوع حوادث عند الهبوط. كما أنهما أصابا المبدأ الأساسي لجمع دقّة التحكم والتمايل من أجل تحقيق التفاف ناعم متوازن. وبحلول عام1908 عرض ويلبرت رايت طائرته في فرنسا، وفي غضون السنة ذاتها كان هنري فارمان (Henri Farman) ولويس بليريو (Louis Bleriot) يقومان بطيران أوسع مدى.

إن تاريخ الطيران هذا كله، وحتى الأسفار الفضائية، انطلق من البدايات المتواضعة لرجل واحد هو عباس بن فرناس الذي كان أول من حاول تجريب أفكاره عندما طار بريش النسور والحرير.

ومن الجدير بالذكر أن تطور الشكل في مقطعٍ بجناح الطائرات الحديثة الذي يوزع الهواء بطريقة تولد قوة رافعة يرجع إلى شكل الشراع المثلث الذي استخدمه الملاحون العرب قديماً للإبحار باتجاه معاكس لاتجاه الريح. ويستخدم هذا الشكل بطريقة معكوسة الآن في ذيل سيارات الفورميولا وان (Formula One) كي تثبت على الأرض فلا تطير بسبب سرعتها الفائقة.



ليلى والمجنون في المدرسة، مخطوطة فارسية من القرن الخامس عشر.

المصادر

"سمعت سفيان (الثوري) يقول لرجل من العرب: ويحكم اطلبوا العلم فإني أخاف أن يخرج العلم من عندكم فيصير إلى غيركم فتذلون. اطلبوا العلم فإنه شرف في الدنيا وشرف في الآخرة".

الإمام عبد الرزاق بن همام بن نافع الصنعاني

هذا الفصل يعرفك بالعلماء الفطاحل الذين أثروا العلوم التي نتمتع بها اليوم. هناك الكثير من العلماء الذين خضعوا للبحث في هذا الكتاب، اخترنا أحد عشر عالماً بارزين منهم بمزيد من التفاصيل، ثم وضعنا البقية في قسم "ألف سنة من العلم" كي تكتشف من كان هذا العالم أو ذاك، ومتى عاش وأين.

لكي تكتشف المزيد عن أثر الأعمال والابتكارات والاختراعات الذي أحدثه العلماء المسلمون في الفكر الأوروبي وفي النهضة الأوروبية، انظر قسم "عقول أوروبية رائدة" حيث ستقرأ كيف كان روجر بيكون يتكلم العربية، وكيف كان يحث على معرفة اللغة العربية والعلوم العربية؛ لاعتبارها الوسيلة إلى معرفة الحقائق العلمية.

وللمزيد انظر قسم "مزيد من القراءة". وللتعرف إلى المخطوطات التي استخدمناها في هذا الكتاب انظر قسم "مؤلفون ورسالة".

يحتوي هذا الفصل أيضاً على مسرد وفهرسٍ لتسهيل البحث.





شخصيات من الماضي

لقد قرأت في ثنايا هذا الكتاب عن علماء العصر الذهبي من الحضارة الإسلامية وكيف أسهموا في حياتنا اليومية. وإليك تعريف ببعض الأسماء الكبيرة من قبل حوالي ألف سنة خلت.



عباس بن فرناس

الاسم الكامل: عباس أبو القاسم بن فرناس بن فرداس التاكرني.

ولد: في القرن التاسع من سلالة أندلسية من أسرة بربرية كان يقيم في تاكرنا [هي الآن رندة (Ronda)].

توفي: في عام 887.

أكثر أعماله تأثيراً: إنتاج آلة الطيران، والبلور، والقبة السماوية الاصطناعية (البلانيتاريوم).

اقرأ عنه: في قسم "الطعام الفاخر"، فصل "البيت"؛ وقسم "صناعة الزجاج" في فصل "السوق"؛ وقسم "الطيران" في فصل "الكون".

من الصعب أن تركز على مهنة واحدة لعباس بن فرناس لأنه ذو مواهب متعددة؛ بما فيها الشعر، والتنجيم، والموسيقا والفلك. كان طليقاً باليونانية، وترجم مخطوطات فلسفية وموسيقية.

وبعد أن أتقن فن قطع البلور الصخري (الكوارتز) وإنتاج الزجاج، صنع نوعاً من القبة السماوية الاصطناعية (البلانيتاريوم) الزجاجية، وأكمل مبتكراته بإضافة الرعد والبرق إليها.

من أشهر إنجازاته بناء آلة الطيران التي تعد الأولى من نوعها لتحمل إنساناً إلى الجو. ولسوء الحظ لم يترك أي أثر من أعماله الأصلية، لكن تعرفنا على بعض من سيرته من بعض الأشعار والمعلومات المأخوذة من شهود عيان وجدت في وثائق عديدة.

الجــزري

الاسم الكامل: بديع الزمان أبو العز إسماعيل بن الرزاز الجزري.

ولد: مجهول تاريخ الولادة، لكننا نعلم أنه خدم الملوك الأراتقة في ديار بكر (الآن في جنوب شرق تركيا) من 1174- 1200.

توفي: مجهول تاريخ الوفاة.

أكثر أعماله تأثيراً: "الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل".

اقرأ عنه: في فصل "النظافة" قسم "البيت"؛ و"رفع المياه" في فصل "السوق".

يمكن أن تصف الجزري اليوم بأنه مهندس ميكانيكي مبدع. لا يعرف عن حياته سوى القليل، ولكن الذي نعرفه أنه كان في خدمة ناصر الدين الأرتقي، ملك ديار بكر الذي طلب منه توثيق مخترعاته في مخطوطة عنوانها "الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل"، والذي أنجزه في عام 1206.

صنع قبل ذلك آلات كثيرة بما فيها الساعات، وآلات رفع المياه، وعدداً كبيراً من الأجهزة الميكانيكية التي أحدثت ثورة في الهندسة، مثل "العمود المرفقي". وربما كان أول من استخدم الروبوتات طالما أن كثيراً من آلاته تتضمن أشكالاً/ شخصيات متحركة.



الكنــدي



الاسم الكامل: أبو يوسف يعقوب بن اسحق الصباح الكندي.

ولد: حوالي 801 في الكوفة، بالعراق.

توفي: في عام 873.

أكثر أعماله تأثيراً: كتب أكثر من 361 عملاً في مختلف الموضوعات، بما فيها "كتاب كيمياء العطر والتصعيدات".

اقرأ عنه: في "نظام الصوت" و"النظافة" و"الرؤية وآلات التصوير" في قسم "البيت"؛ وفي "الكيمياء" و"بيت الحكمة" و"ترجمة المعرفة" في قسم "المدرسة"؛ وفي "الصيدلية" في قسم "المستشفى"؛ وفي "الكيمياء الصناعية" في قسم "السوق"؛ وفي "علم الأرض" و"الظواهر الطبيعية" في فصل "العالم".

كان الكندي موسوعياً يعمل طبيباً وفيلسوفاً، وعالماً رياضياً، وعالماً في الهندسة، والكيمياء، وعالماً في المنطق، وموسيقياً، وفلكياً. وبوصفه ابن حاكم الكوفة فقد درس فيها وفي بيت الحكمة في بغداد حيث اكتسب شهرة عالية في بلاط الخليفة في حقول الترجمة والعلم والفلسفة. اختاره الخليفة المعتصم مدرساً لابنه أحمد.

تتضمن إسهاماته مقدمة لعلم الحساب، وثماني مخطوطات في نظرية الأعداد، ومخطوطتين في قياس النسب والزمن. وكان أول من طور الهندسة الكروية واستخدمها في أعماله الفلكية. كتب عن الكرات، وإنشاء السمت على الكرة الأرضية وكيف يسوي الكرة. وبوصفه موسيقياً استخدم التنويط الموسيقي ولعب دوراً في تطوير العود.

الـزهـراوي

الاسم الكامل: أبو القاسم خلف بن العباس الزهراوي، يعرف في الغرب باسم Abulcasis.

ولد: في عام 936 في مدينة الزهراء قرب قرطبة، بإسبانيا.

توفي: في عام 1013.

أكثر أعماله تأثيراً: "التصريف لمن عجز عن التأليف"، واختصر العنوان في "التصريف"، وترجم بعنوان "أسلوب الطب" والذي أصبح جزءاً مركزياً من المنهاج الطبي في البلدان الأوروبية لقرون عديدة.

اقرأ عنه: في "النظافة" في قسم "البيت"؛ و"ترجمة المعرفة" في قسم "المدرسة"؛ و"الطب الأوروبي" و"أدوات الاتقان" و"الصيدلة" و"الجراحة" في قسم "المستشفى".

كان الزهراوي طبيباً وجراحاً ثورياً في إسبانيا الأموية. أعطى كتابه "التصريف" المكون من ثلاثين مجلداً أوصافاً للممارسات السنية والصيدلانية والجراحية، وكان كتابه هذا واحداً من أهم الموسوعات الطبية المؤثرة في ذلك الزمان.

تضمنت ابتكاراته الجراحية الحقيقية استخدام الحمشات (الأوتار) المعوية (Cat Gut) في الخياطة الداخلية وتدبير العقاقير وإدارتها بفضل تخزينها في حافظات من الحمشات الجاهزة للبلع؛ والمعروفة اليوم باسم كبسولات.

كما أنه صمم وشرح أكثر من مئتي أداة طبية مثل "الحاقنات" و"القطّارات" و"المشارط" و"الملاقط"، ورسومه المقسمة لهذه الأدوات برزت في النصوص الطبية في العصر الوسيط والصحف والمجلات في أوروبا والعالم الإسلامي لقرون تالية. كثير من الأدوات الجراحية الحديثة تغيرت فقط تغيراً طفيفاً عن هذه التصاميم الأصلية.



فاطمة الفهري



الاسم الكامل: فاطمة بنت محمد بن عبدالله الفهري القيرواني الأصل. تُلقب أيضا بـ "أم البنين"

ولدت: في القرن التاسع.

توفيت: في عام 880م.

أكثر أعمالها تأثيراً: بناء مجمع مسجد القرويين الجامعي في فاس، بالمغرب، في عام 859 م.

اقرأ عنها: في "الجامعات" قسم "المدرسة".

كانت فاطمة الفهري شابة جيدة الثقافة، ورثت الكثير من والدها الذي كان رجل أعمال ناجحاً. نذرت أن تنفق ميراثها كله على بناء مركز تعليمي فيه مسجد، وقد أشرفت على بنائه شخصياً وأصرت على استخدام جميع مواد البناء والماء من الأرض نفسها، كما أنها صامت يومياً حتى تم البناء في عام 859. وقد تطور هذا المركز إلى أن أصبح الجامعة الأولى في المغرب.

تضمنت الدراسات في مجمع المسجد هذا علم الفلك، والقرآن، وعلوم الدين، والقانون، والبلاغة، وكتابة النثر والشعر، والمنطق، والحساب، والجغرافيا، والطب، والقواعد، والتاريخ الإسلامي، وعناصر الكيمياء والرياضيات. فاجتذب هذا التنوع في الموضوعات ونوعية تدريسها العالية العلماء والطلبة من كل حدب وصوب. درس في "جامعة القرويين" الكثيرون من مشاهير العلماء أمثال ابن خلدون والشاعر لسان الدين بن الخطيب، ودرس فيها سيلفستر الثاني (غربيرت دورياك) الذي شغل منصب البابا من عام 999 إلى 1003م، ويقال إنه هو من أدخل بعد رجوعه إلى أوروبا الأعداد العربية. كما أنه قضى فيها بضع سنوات قام خلالها بمزاولة التدريس. ودرّس في جامعة القرويين موسى بن ميمون الطبيب والفيلسوف اليهودي والفقيه المالكي أبو عمران الفاسي وابن البنا المراكشي وابن العربي وابن رشيد السبتي وابن الحاج الفاسي وابن ميمون الغماري، وزارها الشريف الإدريسي ومكث فيها مدة، كما زارها ابن زهر مرات عديدة، وفيها دوّن بن آجروم كتابه المعروف في النحو.

كذلك أنشأت أختها مريم في الوقت نفسه مسجد الأندلس في جوار القرويين.. وصارت هاتان المنشأتان نواة مدينة فاس.

ابن الهيثم

الاسم الكامل: أبو علي الحسن بن الهيثم، يعرف في الغرب باسم Alhazen.

ولد: في عام 965 في البصرة، بالعراق.

توفي: في عام 1039 في القاهرة، بمصر.

أكثر أعماله تأثيراً: "كتاب المناظر" أو "كتاب البصريات" الذي شكل أسس علم البصريات. وكان للترجمة اللاتينية أثر ضخم في روجر بيكون، ووايتلو، وليوناردو دافنتشي، وديكارت (Descartes)، ويوهانز كيبلر، بعد قرون تلت.

اقرأ عنه: في "الرؤية وآلات التصوير" في قسم "البيت"؛ و"ترجمة المعرفة" في قسم "المدرسة"؛ و"الظواهر الطبيعية" في قسم "العالم"؛ و"القمر" في قسم "الكون".

أحدث ابن الهيثم ثورة في علم البصريات منتقلاً بهذا العلم من كونه مبحثاً فلسفياً إلى مبحث علمي قائم على التجربة. رفض فكرة الإغريق القائلة إن الإبصار يحدث بفضل النور الصادر عن العين والواقع على الجسم المرئي، وقال إن الإبصار يحدث بفضل انعكاس النور على الجسم المرئي ودخول هذا الضوء المنعكس إلى العين.

وباستخدام الحجرة المظلمة ذات الثقب الدقيق في جهة، وشاشة بيضاء في الجهة الأخرى، قدم الدليل على نظريته. إذ دخل النور من الثقب وسقط على الشاشة عاكساً صورة الجسم الذي صدر عنه الضوء. فأطلق على ذلك مصطلح "قمرة" فكانت أول "حجرة مظلمة" في العالم.





ابن بطوطة

الاسم الكامل: أبو عبد الله محمد بن بطوطة.

ولد: في عام 1304 في طنجة، بالمغرب.

توفي: في عام 1368 أو1370.

أكثر أعماله تأثيراً: "رحلة ابن بطوطة"، رواه هو وكتبه ابن جُزيّ، كاتب ملكي، برعاية أبو عنان، سلطان فاس ومراكش.

اقرأ عنه: في "المجوهرات الخام" في فقرة "التعامل بالعملة"؛ و"التجارة" في فصل "السوق"؛ و"الحمامات العامة" في فصل "المدينة"؛ و"الرحالة المستكشفون" في فصل "العالم".

غادر ابن بطوطة مدينة طنجة في المغرب وهو في الحادية والعشرين من العمر قبل نحو 680 سنة. انطلق كحاج وحده ولم يعد طوال تسع وعشرين سنة. قطع في زمانه أكثر من 75000 ميل عبر أربعة وأربعين بلداً حديثاً، ممتطياً فرساً، أو مستقلاً عربة، أو راكباً جملاً، أو مبحراً في قارب، أو ماشياً على الأقدام. قادته رحلته إلى الشمال والغرب وإلى شرق أفريقيا، ومصر، وسوريا، وبلاد فارس، والخليج العربي، والأناضول، والسهوب، وتركستان، وأفغانستان، والهند وجزر المالديف، وسيلان (سري لانكا)، والبنغال، وسومطرة والصين، وسردينيا، وإسبانيا. وأخيراً زار مكة أربع مرات، والتقى وذكر أسماء أكثر من 1500 شخص، بمن فيهم ستون رئيس دولة.

ثم طلب إليه سلطان فاس ومراكش أن يسجل كل هذا في كتاب "الرحلة"، حتى اصبح نافذتنا على عالم القرن الرابع عشر، لأنه ترك أفضل وصف لشهود عيان للثقافات، والعادات، والناس، والحيوانات، والنباتات الموجودة في العالم الوسيط الممتد من قرطبة إلى كانتون (Canton).

العجلية الأسطرلابية

الاسم الكامل: مريم العجلية ابنة العجلي الأسطرلابي.

ولدت: في عام 944 في حلب، بسوريا، في عهد سيف الدولة.

توفيت: في عام 967.

أكثر أعمالها تأثيراً: تابعت عمل والدها في صناعة الأسطرلابات.

اقرأ عنها: في قسم "الأسطرلاب" في فصل "الكون".

لا يُعرف الكثير عن العجلية أكثر مما ذكره عنها ابن النديم، إلا أنّ البحوث الحديثة التي قام بها الأستاذ محمد قجة رئيس جمعية العاديات في حلب والمتخصص بأخبار قاعة حلب والسلطان سيف الدولة أكدت على أن اسمها مريم. إن صناعة الأسطرلاب معقدة وتحتاج إلى معرفة بالفلك وقياس حركة النجوم والكواكب ورسم مساراتها بدقة وحفرها على صفيحة دائرية صغيرة تكون قاعدة الأسطرلاب.

ومن الجدير بالذكر إننا اكتشفنا عالمات ومهندسات في عصرها بمدنٍ أخرى مثل ستيتة المحاملي عالمة في الرياضيات في بغداد.



جابر بن حيان



الاسم الكامل: أبو موسى جابر بن حيان، المعروف في الغرب باسم Geber.

ولد: في عام 722 في طوس بإيران.

توفي: في عام 815 في الكوفة بالعراق.

أكثر أعماله تأثيراً: ابتكار وإنجاز عمليات التصعيد، والتسييل، والتبلير، والتقطير، والتنقية، والملغمة، والأكسدة، والتبخير، والتصفية؛ وإنتاج حمض الكبريتيك عن طريق تقطير الشب.

اقرأ عنه: في قسم "الكيمياء" وقسم "المدرسة" و قسم "الكيمياء الصناعية" وقسم "السوق".

يُعرف جابر بن حيان عموماً بأنه "أبو الكيمياء"، وهو ابن صانع أدوية وعطور، عمل في رعاية الوزير البرمكي في عهد الخليفة العباسي هارون الرشيد. وهذا يعني أنه لحق به من نتائج سقوط البرامكة، وفرضت عليه الإقامة الجبرية في بيته في الكوفة حيث توفي.

لم يكن عمله كله في المختبر، بل كانت له تجارب وتطبيقات عملية.. كما وصف عمليات إعداد الفولاذ، وأصبغة الشعر، وتنقية المعادن، وصباغة الثياب والجلود، وصناعة الورنيش للقماش المضاد للماء، وصناعة حبر المخطوطات المضيء. وكانت بعض ابتكاراته في مجال الأحماض واكتشاف حمض الكبريتيك وحامض الهيدروكلور.

سـنان باشا

الاسم الكامل: خوجه معمار سنان (Hoca Mimar Sinan).

ولد: في عام 1489.

توفي: في عام 1588.

أكثر أعماله تأثيراً: تصميم وبناء أكثر من 477 مبنىً بما فيها جامع السلمية في أدرنة الذي له أطول المآذن المتحدية للزلازل في تركيا.

اقرأ عنه: في قسم "الهندسة المعمارية" قسم "المدينة".

كان سنان ابناً لوالدين يونانيين مسيحيين أرثوذكسيين اعتنقا الإسلام. كان والده بنّاء، يستخدم الحجارة في البناء، ونجاراً، وتبع سنان منذ نعومة أظفاره خطوات أبيه فتعلم مهارات الصنعة.

ولدى بلوغه الواحدة والعشرين من العمر جند في فيلق الإنكشارية كمجند إلزامي، وذكر أنه كان يرغب في تعلم النجارة، الأمر الذي جعله يبني سفناً في النهاية، وجسوراً خشبية، وجميع أنواع المنشآت الخشبية المؤقتة. وفي أثناء خدمته العسكرية شارك في عدد من الحملات العثمانية واكتسب خبرة في بناء الجسور وإصلاحها، وبناء الدفاعات والقلاع. لاحظ السلاطين العثمانيون مواهبه فغدا مهندسهم المعماري الرئيس؛ يشيد المساجد والمدارس والمباني المدنية الأخرى في طول العالم الإسلامي العثماني وعرضه، من تركيا إلى دمشق، ومكة، والبوسنة.

كما أنه كُرّم بتسمية فوهة بركانية في عطارد باسمه.



زينغ هي

الاسم الكامل: ولد باسم ما هي (Ma He)، ثم غير اسمه إلى زينغ هي (Zheng He) عندما كوفئ بالقيادة العليا لهيئة الأسرة الصينية الإمبراطورية.

ولد: في عام 1371 في كونمنغ (Kunming) في الصين.

توفي: في عام 1433 في الهند.

أكثر أعماله تأثيراً: حوّل الصين إلى القوة العالمية الأعظم في القرن الخامس عشر لدى إنشائه أسطولاً من سفن ذات أحجام عظيمة، وقام بسبع رحلات بحرية مهمة.

اقرأ عنه: في قسم "استكشاف البحار" في فصل "العالم".

كان زينغ هي أميرال بحري في الأسطول الصيني، وفي غضون ثمانية وعشرين عاماً من الترحال زار سبعاً وثلاثين بلداً باسم التجارة والدبلوماسية. قطع في حملاته أكثر من 50,000 كم، وضم أسطوله الأول 27870 رجلاً تقلهم 317 سفينة. ولا يعرف اليوم كيف بنيت سفنه التي كان طولها أكثر من أربعمئة قدم، ومن دون إدخال الحديد في هياكلها! وكانت هذه السفن الضخمة أكبر بخمسة أضعاف من سفن المستكشفين الأوروبيين الآخرين من أمثال فاسكو دا غاما (Vasco Da Gama)، وكانت توصف بـ "التنينات السابحة" لأنها كانت منقطة بعيون تنين لتساعدهم على "الرؤية".

تضمنت الأراضي التي زارها هذا الأسطول الضخم: جاوة، وسومطرة، وسيلان، وسيام (تايلاند)، وجزر الهند الشرقية، والبنغال، وجزر المالديف، وسلطنة أرموز (Ormuz) الفارسية، وريوكيو (Ryukyu)، وبروناي، ومقديشو، ومومباسا وغيرها من موانئ أفريقيا الشرقية، وبورنيو، ومكة.. ويحتمل أن يكون هذا الأسطول قد دار حول رأس الرجاء الصالح.

عززت هذه الرحلات الاكتشافات العلمية والبحث عن الجواهر، والمعادن والنباتات، والحيوانات، والعقاقير، والأدوية. كما حسنت المعرفة الملاحية ومعرفة رسم خرائط العالم؛ وطورت علاقات دولية متنامية.. وتاجرت بكميات هائلة من الحمولات، بما فيها السلع الحريرية والقطنية، والخزف، والذهب، والأدوات الفضية، والأدوات المطبخية النحاسية، وأدوات حديدية. كما حملت السفن حيوانات حية، بما فيها الزرافات، وطيور النعام. وكان في السفن حجرات كتيمة للماء لحفظ السمك حياً فيها، وفيها حمامات، واستخدمت القضاعات لحشد الأسماك وتوجيهها إلى الشباك.



عقول أوروبية رائدة

إن جميع الذين ترد أسماؤهم أدناه انخرطوا في أعمال إبداعية وابتكارية، ويحتلون مكاناً في الذاكرة بفضل إسهاماتهم في العلم والاكتشاف في العصر الحديث. لقد سمت عبقريتهم على حالة عصرهم، تماماً كما سما العمل الذي خلفه لنا هؤلاء العلماء والموصوف في هذا الكتاب وأدى إلى قفزة عظيمة في المعرفة والاختراع.



روجر بيكون (1214- 1292)

روجر بيكون (Roger Bacon) 1214-1292

هذا العالم من أكسفورد. يعتبره الاوروبيون مؤسس الأسلوب التجريبي في أوروبا، وهو تلقى تدريبه من الطلبة المغاربة الإسبان. كان يتكلم العربية ولم يتعب أبداً من قوله للناس "إن معرفة اللغة العربية والعلم العربي هي السبيل الوحيد للمعرفة الحقيقية".

يقتبس بيكون من ابن الهيثم، أو يحيل إليه، في كل خطوة في قسم "البصريات" من كتابه "Opus Maius". يعتمد الجزء السادس من هذا الكتاب أيضاً على مكتشفات ابن الهيثم اعتماداً كلياً، خصوصاً في الحقول ذات الصلة بنظرية الإدخال البصري. وابن الهيثم هو الذي طرح الأسلوب العلمي التجريبي، وعنه أخذ بيكون.

وكان الكندي مصدراً آخر من المصادر التي أثرت على بيكون، واستخدمت رسالتاه في البصريات الهندسية والفيزيولوجية من قبل الأوروبيين.

من المعروف أن بيكون درس في قرطبة، موطن ابن فرناس. لابد أن آلة ابن فرناس للطيران ألهمت بيكون في صناعة آلته التي عرفت باسم "أورنيثوبتر" (ornithopter) التي وضعها في مخطوطته "في القوى العجيبة للفن وللطبيعة" (De Mirabili Potestate Artis et Naturae) منذ عام 1260.

كتابة بيكون عن مسحوق البارود مبنية على مصادر إسلامية، والكتاب اللاتيني المعروف باسم (Liber Ignium of Marcus Graecus) الذي يعطي وصفات عديدة لصنع مسحوق البارود، كان في الأصل باللغة العربية ثم ترجم إلى الإسبانية.

تعرف بيكون على علم الكيمياء الإسلامي من الترجمات اللاتينية للأعمال العربية، وكان يؤمن بالأهمية الكبيرة للكيمياء.

أما مرشده الرئيسي في الطب فقد كان كتاب "القانون" لابن سينا الذي يقتبس منه باستمرار أكثر من اقتباسه من غيره من الكتّاب الآخرين.

إن الكتاب الذي كان له أعظم الأثر على أسلوب التفكير عند بيكون وجعله مختلفاً عن معاصريه الأوروبيين هو "كتاب الأسرار" لزكريا الرازي في القرن التاسع (المعروف في الغرب باسم Rhazes). وكان عنوان هذا الكتاب في اللاتينية Secretum Secretorum.



ليوناردو دافنتشي 1452- 1519

ليوناردو دافنتشي (Leonardo da Vinci) 1452– 1519

الإيطالي ليوناردو دافنتشي كان رساماً ونحاتاً ومهندساً معمارياً وموسيقياً ومهندساً وعالم رياضيات، وهو شخصية جوهرية في عصر النهضة.

رسم دافنتشي "الإنسان الفيتروفي" (The Vitruvian Man)، وهو رجل ذو تناسب كامل ودقيق في موضعين متراكبين وأذرعه منفصلة يبدو في دائرة ومربع، والذي يشرح قانون فيتروفيو (Canon of Vitruvius) الروماني.

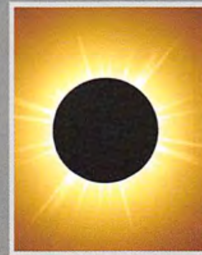
الخط الزمني

"ما أسرع أن ننسى التاريخ".

جورج واشنطن
(George Washington)

لنتتبع خط الزمن المرسوم لنرى كيف أن الأمور اليومية والتي نسلم بها دون جدال، مثل صناعة الورق، والتقطير، والمستشفيات، والتعليم قد هاجرت من الشرق.

على الرغم من كون المسلمين رواداً في كثير من مظاهر التطور البشري الحاسمة فلقد عملت الحروب والأمراض والتدهور الاقتصادي عملها فيهم؛ فما أن حل القرن السادس عشر حتى انتقل عنان عربة الحضارة إلى أيدي الأوروبيين التي غدت المهد الجديد للتطور المجتمعي.







1187
يستعيد القائد صلاح الدين الأيوبي القدس.

1197
يولد ابن البيطار في مالقة بالأندلس ليغدو عالم نبات رائداً.

1206
يصنع الجزري ساعات ميكانيكية إضافة إلى أجهزة رفع المياه مستخدماً عموداً مرفقياً.

1210
يولد ابن النفيس مكتشف الدورة الدموية الصغرى أو الدورة الرئوية قبل وليام هارفي مكتشف الدورة الكبرى.



1250
يحكم المماليك مصر بعد الأيوبيين ويهزمون المغول.

1258
يدمر المغول بغداد ويحكمونها.

1332
ولد ابن خلدون الذي وضع أسس علم الاجتماع وعلم الاقتصاد.

1325
يغادر ابن بطوطة طنجة للقيام برحلته العالمية التي دامت تسع وعشرين سنة.

1347
يصل الطاعون الأسود إلى الإسكندرية والقاهرة.

1405
زينغ هي يبدأ رحلاته البحرية الملحمية السبع من الصين.

鄭和

1400 — 1300 — 1200

1215
يصبح روبرت غروسيتيست (Robert Grosseteste)، الذي درس في قرطبة، أول رئيس لجامعة أكسفورد.

1202
يدخل ليوناردو فيبوناتشي الأرقام والرياضيات العربية إلى أوروبا. تعلم ذلك في مدينة بجاية (بالجزائر).

1236
يحتل المسيحيون الإسبان قرطبة.

1238 يحتل المسيحيون الإسبان بلنسيا.

1186
يسافر أسقف هيرفورد (The Bishop of Hereford)، وليام دي فير (William de Vere)، شرقاً (بما في ذلك القدس)، ويعود مشجعاً على إدخال المعرفة العلمية الإسلامية إلى هيرفورد في إنكلترا.

1185
بنيت كنيسة الهيكل (Temple Church) في لندن من قبل فرسان الهيكل، مقلدين قبة الصخرة في القدس.

1347 ظهور الطاعون الأسود

1330 يستخدم غيوتو (Giotto) في لوحته "مادونا والطفل" (Madonna and Child) الطراز العربي في الكتابة والأحزمة والعصائب التي كانت تميز الحلل الملكية، وغيرها من الأنسجة من العالم الإسلامي.

1323 يقوم الإيرلنديان سيمون سيميون (Simon Simeon) وهيو المتنور (Hugh The Illuminator) بزيارة للأراضي المقدسة، ويعودان بأفكار وإلهامات كان لها الأثر الكبير في العمل الفني في إنكلترا وإيرلندا.

1311 يقرر المجلس المسكوني (العالمي) في فيين (Vienne) بفرنسا إقامة مدارس لتعليم العربية والدراسات الإسلامية في جامعات مثل باريس وأكسفورد وبولونيا وسلمانكا (Salamanca).

1309 أول استخدام للورق في إنكلترا.

1307 تظهر "الكوميديا الإلهية" (Divine Comedy) لدانتي، وتتضمن صوراً من الأدب الإسلامي مثل معراج النبي محمد R إلى السماء، ومن أعمال أبي العلاء المعري، وأوصافاً قرآنية لعذاب جهنم.

1303 يستورد ميناء سندويتش (Sandwich)، في كنت (Kent) ، فخاراً مغربياً. يوجد بعض الصحون الفخارية الآن في متحف غيلدهول (Guildhall) في لندن.

1293 أنشئ أول معمل ورق في أوروبا المسيحية، في بولونيا (Bologna).

1290 تظهر الساعات الميكانيكية.

1291 سقوط آخر معاقل الفرنجة في فلسطين.

1289 إلينور القشتالية، الزوجة الإسبانية للملك إدوارد الأول، تطلب أربعة آلاف قدر من نوع "مالك" (Malik).

1267 يبدأ ماركو بولو رحلته التي دامت أربعاً وعشرين سنة.

1260 ينشر روجر بيكون رسالته (Epistol) مبيناً أثر العلماء المسلمين.

1255 الملكة إلينور (Eleanor)، عروس الملك إدوارد القشتالية، تحضر معها كجزء من مهرها، سجاداً أندلسياً إلى إنكلترا.

1254 يشيد الملك ألفونسو الصابيو (Alfonso el Sabio) كليات عربية ولاتينية في إشبيلية وطلب ترجمة النصوص العربية.

1248 يحتل المسيحيون الإسبان إشبيلية.

1245 يصل القديس ألبرت الكبير (St Albert the Great) إلى باريس، مرتدياً لباساً عربياً.

1.. تدخل أوروبا طواحين الهواء من الشرق.

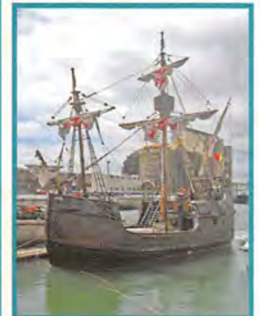
1437
نشر ألغ بيك
جدوله للنجوم.

1452
يولد ليوناردو دافنتشي، الذي أرسى قواعد النهضة الأوروبية متأثراً بإنجازات العلماء المسلمين.

1453
يتخذ العثمانيون القسطنطينية عاصمة لهم.



1492
يستولي المسيحيون الإسبان على غرناطة، آخر معقل إسلامي في أوروبا.
يرسو كولومبس (Columbus) على بر العالم الجديد (أمريكا).



1497 تنشر البندقية ترجمة كتاب "التصريف" للزهراوي، ثم تحذو حذوها بازل (1541) وأكسفورد (1778).

1500

1506 السلطان بايزيد يدعو مايكل انجيلو (Michelangelo) لبناء جسر، ولكن المفاوضات فشلت.

1513
بيري ريس يرسم خريطته المشهورة (تم اكتشافها في عام 1929) تظهر فيها قارة القطب الجنوبي وأجزاء من أمريكا.

1518
يطلب الكاردينال وولسي (Wolsey) ستين سجادة دمشقية.

1520
يوطد الصفويون سلالتهم في الحكم في إيران.



1537
يرسم هولبين (Holbein) صورة لهنري الثامن وهو واقف على سجادة تركية مع نجمتها Ushak.
- يترجم كتاب "الكليات" لابن رشد إلى اللاتينية بعنوان Colliget.

1543 ينشر نيكولاس كوبرنيكوس كتابه De Revolutionibus.

1558 يشاد أول مرصد ألماني، بل ربما أوروبي، في كاسل (Kassel).

1564 يولد غاليليو غاليلي (Galileo Galilei) (توفي في عام 1642).

1571
يولد يوهانز كيبلر، وأصبح عالماً رائداً في البصريات في عصر النهضة بفضل ما استقاه من ابن الهيثم.

1577
تقي الدين ينجز مرصد إسطنبول ويخترع مضخة ماء ذات أسطوانات ست تزودها بالطاقة عنفة مائية، ويصنع ساعة ميكانيكية تستمد الطاقة من الجاذبية وأخرى تستمد طاقتها من لفيفة حلزونية نابضة.

1593
يطبع كتاب "القانون" لابن سينا في روما وسرعان ما غدا قوام المنهاج الطبي في أوروبا.

1600

1628
يشرح وليام هارفي نظام الدورة الدموية دون أن يأتي على ذكر ابن النفيس.

1633
ينطلق لاغاري حسن شلبي إلى سماء إسطنبول بأول صاروخ مأهول.



1643
يولد إسحق نيوتن. توفي في عام 1727.

1650
تاجرٌ تركي اسمه باسكوا روزيه (Pasqua Rosee) يجلب القهوة إلى المملكة المتحدة للمرة الأولى.

1658
يفتتح مقهى اسمه "رأس السلطانة" (Sultaness Head) بلويدز لندن (Lloyds of London) في كورنهيل (Cornhill).

1669
يستقبل الملك لويس الرابع عشر السفير العثماني سليمان آغا الذي عرّف فرنسا بالقهوة.

1679
يفتتح حمام تركي أو "بانيو" (Bagnio) في شارع نيوغيت (Newgate Street) المعروف اليوم باسم "شارع الحمام" (Bath Street) في لندن.



1710
يشيد السير كريستوفر رين بالهندسة الإسلامية ويصمّم كنيسة القديس بول مستخدماً منارتين على جانبي قبة مرفوعة على إسقينشات.



الكيمياء
(722-815)
ابتكرت في ذلك الوقت الأدوات والعمليات الكيميائية التي تشكل أساس علم الكيمياء الحالي. اكتشف جابر بن حيان أحماضاً حيوية مثل حمض الكبريتيك، وحمض النيتريك، وحمض الورياتيك النيتروجيني.. في حين أقام الرازي مختبراً، وصمم وطور أكثر من عشرين أداة مثل البوتقة والمقطرة (الأمبيق). (ص 72)



علم فك الشيفرة
الكندي (801-873)
كان محللو الألغاز في الحرب العالمية الثانية ينفذون عملية تفكيك الشفرات التي كان أول من كتب عنها هو العالم الكِندي، من الكوفة , عندما وضع طريقة التحليل بالتكرار؛ فأصبح مؤسس علم فك الرموز والشيفرة. (ص 268)



أجهزة الحيل
(القرن التاسع)
الإخوة الثلاثة بنو موسى، علماء رياضيات عظماء، ابتكروا أجهزة حيل خرافية قال عنها إنها أسلاف الدمى الرائعة "الروبوتات". تطور "علم الحيل" إلى علم الميكانيكا. (ص 24)



قوس على هيئة حدوة الفرس
(715)
استخدم هذا القوس الذي يشبه حدوة الفرس لأول مرّة في المسجد الأموي الكبير في دمشق. يعرف في إنجلترا بالقوس المغربي، وشاع في العهد الفكتوري، واستخدم في مداخل محطات القطار. (ص201).

مضخة ماصة لرفع المياه
الجزري (مطلع القرن الثالث عشر)
كان الجزري أول من استخدم "ذراع التدوير" (الكرانك مع قضيب الوصل) الذي يحول الحركة الدائرية إلى حركة خطية. كانت آلاته قادرة على رفع كميات هائلة من الماء تلقائياً. (ص 114)



مستشفى النوري
(1156)
كانت المستشفيات الإسلامية تقدم رعاية صحية مجانية. كان مستشفى النوري ضخماً ومتقدماً جداً حيث كان علماء الأدوية، والحلاقون، ومقوّموا العظام، والأطباء يخضعون لفحص "مفتشي الأسواق" للتأكد من أن العمل والمنتجات على أعلى مستوى. (ص 159)



التقطير
جابر بن حيان (722-815)
ابتكر جابر بن حيان عمليات التقطير واستكملها مستخدماً الإمبيق الذي ما زال يستعمل حتى يومنا هذا. كان المسلمون ينتجون ماء الورد، و"زيوتاً أساسية"، وكحولاً نقية للاستخدام الطبي. واليوم يقدم لنا التقطير منتجات من البلاستيك حتى وقود البترول. (ص 130)



دار/بيت الحكمة
(من القرن الثامن حتى الرابع عشر)
كانت هذه الأكاديمية الضخمة هي من بنات أفكار أربعة أجيال من الخلفاء الذين استخلصوا معاً زبدة العلماء المسلمين. كانت مركزاً لا يضاهى لدراسة العلوم المختلفة، حيث تراكمت أكبر مجموعة من المعرفة العالمية وطورت. (ص 46)

خوارزم
كابل
الكو
دلهي
باتنة
كانتون



التدليك والغسيل بالشامبو
شيخ دين محمد (القرن الثامن عشر)
أدخل التدليك والغسيل والشامبو إلى المملكة المتحدة، في برايتون (Brighton)، رجل اسمه شيخ دين محمد الذي غدا "جراح التدليك بالشامبو" للملكين جورج الرابع ووليام الرابع. (ص 21)

$$x=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$$

الجبر
الخوارزمي (780-850)
أدخل الخوارزمي بدايات علم الجبر وسمي على اسم كتابه "الجبر والمقابلة"، ثم تطور إلى الشكل الذي نستعمله اليوم، بفضل علماء أتوا بعده. (ص 64)



القهوة
(القرن الثامن)
لاحظ خالد، راعي الماعز، أن حيواناته المبتهجة النشيطة قد أكلت توتاً أحمر، صَنع المشروب العربي القهوة منه فيما بعد. وظهر هذا المشروب في أوروبا في أول مقهى افتتح في البندقية في عام 1645. (ص12)

خريطة الإسهامات الإسلامية الكبرى

امتدت دار الإسلام (العالم الإسلامي) على ثلاث قارات، من طليطلة في إسبانيا، عبر الجزيرة العربية، وإندونيسيا، إلى الصين، وحتى أقصى الجنوب في شرق أفريقيا. وصلت دار الإسلام ذروتها في القرن الثاني عشر في عهد العباسيين، وغدت المدن في الشرق الأوسط وإسبانيا مراكز عالمية للثقافة والتجارة والتعلّم. إن جوّ التسامح والإبداع السائد في دار الإسلام حفّز الإنجازات الإسلامية على التقدم في حقول الطب، والهندسة، والفلسفة، والرياضيات، والفلك، والهندسة المعمارية. لذلك، استكشف الخريطة أدناه لترى بعض الذي حدث، أين- ومتى.



تطوير الأقواس والعقود
(1000)
تطوير هائل للأقواس الدائرية والقناطر وظهورها في مساجد طليطلة وقرطبة التي ألهمت المهندسين المعماريين الأوروبيين ورعاتهم لتبنيها في التصميمات الرومانية والقوطية. (ص 206)



خارطة لكروية الأرض
الإدريسي (1099-1166)
كلف ملك صقلية النورماندي روجر الثاني، أبو عبد الله محمد الإدريسي بمهمة وضع خريطة للعالم. فأنتج أطلساً لسبعين خريطة أسماه "كتاب روجر" مبيناً كروية الأرض كما كان يعتقد العلماء المسلمون. صنع الإدريسي أيضا صينية مستديرة فضية حفر عليها خارطة العالم. (ص 250)



أدوات جراحية
الزهراوي (936-1013)
أدخل الجراح البارع الزهراوي أكثر من مئتي أداة جراحية أحدثت ثورة في علم الطب. وما زال الكثير منها يستخدم في مستشفياتنا في القرن الواحد والعشرين. (ص 160)



المستكشف
ابن بطوطة (1304-1368\1370)
قطع ابن بطوطة في رحلاته أكثر من 75000 ميل في غضون تسع وعشرين سنة عبر أكثر من أربعين بلداً ، جامعاً أفضل شهادات عيان في وصف العادات والممارسات في عالم العصور الوسطى. (ص 260)



علم الاجتماع الاقتصادي
ابن خلدون (1332-1406)
تتبع هذا العالم نشوء المجتمعات البشرية وسقوطها في علم الحضارة، مسجلاً ذلك كله في مقدمة كتابه المشهور "تاريخ العالم" والمعروفة بكتاب "المقدمة" الذي يشكل أساس علم الاجتماع الاقتصادي. (ص 274)



الدورة الدموية
ابن النفيس (1210-1288)
ابن النفيس ولد في دمشق وعاش في مصر. هو أول من وصف الدورة الدموية الرئوية (الصغرى) التي يسير بموجبها الدم الوريدي إلى القلب والرئتين عبر البطينين، فيزوّد بالأكسجين فيتحول إلى دم شرياني. لم ينسب هذا الاكتشاف إلى ابن النفيس إلا في عام 1957. (ص 168)



الأقواس المدببة
(القرن التاسع)
دخل هذا القوس المبني على أساس الهندسة المعمارية القوطية من جامع ابن طولون بالقاهرة، عبر صقلية مع تجار أملفيتان، مكن المهندسين المعماريين الأوروبيين من التغلب على مشكلات الدفع الجانبي في العقود الدائرية. (ص 202)



الحجرة المظلمة
ابن الهيثم (965-1039)
لاحظ ابن الهيثم في غرفة مظلمة (قمرة) أن الضوء يدخل من ثقب صغير في ستائر النافذة مشكلاً صورة مقلوبة على الجدار المقابل. إن هذه القمرات الأولى ذات الثقب الدقيق أدت إلى الكاميرا (آلة التصوير) التي نستخدمها اليوم. (ص 29)



القلاع
(القرن الثاني عشر)
تصاميم القلاع التي لم تهزم في سوريا والقدس انتقلت الى أوروبا بسماتها الأساسية مثل الأبراج المدورة وفتحات رمي السهام والحصون الأمامية وكوى الإطلاق، والمتاريس، والشرفات المفرّجة. (ص 272)

موسكو
لندن
باريس
طليطلة
قرطبة
غرناطة
طنجة
فاس
تونس
صقلية
إسطنبول
دمشق
القدس
القاهرة
تمبكتو
مومباسا

العالم الإسلامي في 1200م

مؤلفون ودراسات

فيما يلي عناوين المخطوطات والبحوث والدراسات والكتب التي ألفها بعض العلماء المذكورين في هذا الكتاب، وتفاصيل عن أماكن تواجدها في المكتبات العالمية.

يعد تحديد المخطوطات الأصلية أمراً صعباً لأنها غالباً تندثر بعد انقضاء ألف سنة. وأسباب اختفائها مختلفة، منها احتراق المكتبات والحروب والكوارث الطبيعية التي حدثت في العصور الوسطى، وهي أمور تؤدي إلى تدمير المخطوطات، هذا إلى جانب الافتقار إلى وسائل الحفظ عبر القرون. ورغم هذا كله، فقد بقيت آلاف المخطوطات العربية الأصلية في العديد من المكتبات ولكنها لم تدرج بعد في بيانات تصنيفية موحدة، كما أن هناك بعض المخطوطات لا يزال الجهد قائماً للعثور عليها وتحديد أماكنها. ويقول الخبراء أن هناك نحو خمسة ملايين مخطوطة تتعلق بالتراث الإسلامي في جميع الميادين، لم يحقق وينشر منها حتى الآن سوى حوالي ستين ألفاً.

ولحسن الحظ أن نسخاً من المخطوطات وترجمات لها إلى اللاتينية وباقي اللغات الأوروبية قد حفظت بعناية عبر القرون في مكتبات عديدة مثل المكتبة البريطانية بلندن ومكتبة البودليان بأوكسفورد، ومكتبتي جامعتي كمبردج وأوكسفورد بالمملكة المتحدة، ومكتبتي متحف قصر توبكابي ومكتبة السليمانية بتركيا، والمكتبة البلدية ببرلين ومكتبة الإسكوريال بإسبانيا والمكتبة الوطنية الفرنسية بباريس ودار الكتب القومية بالقاهرة ومكتبة دانشكه بطهران والمكتبة القومية الطبية بماريلاند ومكتبة برينستون الجامعية ومكتبة الكونغرس بواشنطن، وكلها بالولايات المتحدة الأمريكية، ومكتبة الفاتيكان، ومكتبة ليدن بهولندا... وغيرها من المتاحف والمكتبات المنتشرة حول العالم.

البيت

في أثر رائحة القهوة

عبد القادر بن محمد الأنصاري الجزيري (عاش حوالي 1558): عمدة الصفوة في حل القهوة، نُشر جزئياً في دي ساسي (De Sacy), *Chrestomathie arabe*، الطبعة الثانية، باريس، 1826.

عبد القادر بن شيخ العيدروس: صفوة الصفوة في بيان حكم القهوة، مخ. برلين، (MS Berlin)، فهرس المخطوطات العربية ببرلين، Ahlwardt Verzeichnis، رقم 5479.

Hattox, R. S. "*Coffee and Coffeehouses: The Origins of a Social Beverage in the Medieval Near East*", University of Washington Press, Seattle and London, 1988.

الساعات

الجزري: أبو العز بن إسماعيل، الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل. تحقيق أحمد بن يوسف الحسن، بالتعاون مع عماد غانم، مالك الملوحي وآخرون. حلب: معهد التراث العلمي العربي، 1979، سلسلة "مصادر ودراسات في تاريخ العلوم العربية الإسلامية". توجد المخطوطة في مكتبة السليمانية، آياصوفيا، مخ. 3606 في إسطنبول. وتوجد في متحف ميتروبوليتان للفنون (The Metropolitan Museum of Art) في نيويورك، صفحة من هذا الكتاب. عنوان هذه الصفحة كتاب في معرفة الحيل الهندسية، كتبت في سوريا وتعود إلى العهد المملوكي ومؤرخة سنة 1315. أما الكتاب الأصلي فانتهى الجزري من تحريره في عام 1206.

الجزري: نصوص ودراسات (*Texts and Studies*) جمعه وأعاد طباعته فؤاد سيزكين (Fuat Sezgin) بالتعاون مع فريد بنفغول (Farid Benfeghoul)، وكارل أهرغ- أغرت (Carl Ehrig-Eggert)، وأكهارد نويباور (Eckhard Neubauer). فرانكفورت: معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية (Institut für Geschichte der Arabish-Islamischen Wissenschaften) في جامعة يوهان وولفغانغ غوته (Johann Wolfgang Goethe Universität), 2001.

فخر الدين رضوان بن محمد الساعاتي، مقدمة علم الساعات والعمل بها. تحقيق محمد أحمد دهمان. دمشق: مكتب الدراسات الإسلامية، 1981.

تقي الدين بن معروف: الكواكب الدرية في البنكامات الدورية، القاهرة، دار الكتب، ميقات، مخ. 1/557.

تقي الدين بن معروف: الآلات الرصدية لزيج الشاهنشاهية. مكتبة متحف قصر توبكابي بإسطنبول، مخ. Hazine 452.

تقي الدين بن معروف: ريحانة الروح في رسم الساعات على مستوى السطوح، مكتبة الفاتيكان، مخ. عربي 1424.

تكلي، سويم (Tekeli Sevim): الساعات في الإمبراطورية العثمانية في القرن السادس عشر وكتاب تقي الدين الكواكب الدرية في البنكامات الدورية، أنقرة، 1966 (بالتركية).

هيل، دونالد. ر.، الساعات المائية العربية *Arabic Water-Clocks* حلب: جامعة حلب، معهد التراث العلمي العربي، 1981.

محمد بن أحمد الصوفي، الإعلام بشد البنكام: ساعة رمل عربية. دراسة وتحقيق ماجد عبد الله الشمس. بغداد: منشورات جامعة بغداد، 1984.

خوان فيرنيت، "الإنجازات الميكانيكية في الغرب الإسلامي". مجلة العلوم (الكويت [الترجمة العربية لـ *Scientific American*]) المجلد 10، 1993: صص. 4-7.

الشطرنج

ابن حجلة التلمساني (ت 1375م)، شهاب الدين أحمد بن يحيى المغربي: نموذج القتال في نقل العوال، تحقيق زهير أحمد القيسي. بغداد: دار الرشيد، 1980.

الصولي: كتاب الشطرنج أومنتخب كتاب الشطرنج. مكتبة السليمانية، لالا إسماعيل (Lala Ismail)، مخ. 560. أعاد نشره فؤاد سيزكين: كتاب الشطرنج للعدلي والصولي، منشورات معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية بفرانكفورت، سلسلة ج، "عيون التراث" المجلد 24 (1406هـ 1986م)، طبع بالتصوير عن مخطوطة لالا إسماعيل أفندي 560 مكتبة السليمانية في إسطنبول. ومنها نسخة أخرى من القرن الثامن الهجري محفوظة في دار الكتب المصرية بالقاهرة، مخ. 8201.

عمري، عبد الحفيظ، الشطرنج هدية العرب للعالم: دراسة في تاريخ مهمل لتراث عربي كبير. الرباط: منشورات الزمن، 2002.

النظافة

الكندي: كتاب كيمياء العطر والتصعيدات، ترجمه إلى الألمانية ك. غاربرز (K. Garbers) تحت عنوان: *Buch Über die Chemie des Parfums und die Distillationen*، لايبزغ، 1948.

الزهراوي: التصريف لمن عجز عن التأليف، مكتبة السليمانية، مخ. Hacibesir 502، والخزانة الحسنية بالرباط، مخ. 134. وقد نشر فؤاد سيزكين صورة من هذه المخطوطة مع تعليق واف عليها ضمن منشورات معهد تاريخ العلوم العربية في فرانكفورت عام 1986.

الزهراوي: نصوص ودراسات (*Texts and Studies*)، نشر فؤاد سيزكين وآخرون. فرانكفورت: معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية، 1996.

أجهزة الحيل - آلات ميكانيكية

بنو موسى ابن شاكر، كتاب الحيل. تحقيق - وتقديم أحمد يوسف الحسن. بالتعاون مع محمد خياطه، مصطفى تعميري. حلب: منشورات معهد التراث العلمي العربي، 1981. توجد نسخة مخطوطة في مكتبة الفاتيكان، مخ. 1/317، وأيضاً نسخة في دار الكتب المصرية بالقاهرة (مجموعة تيمور، مخ. صناعة 69).

الإخوة بنو موسى: كتاب الحيل لبني موسى بن شاكر، بإشراف أكمل الدين إحسان أوغلو، نشر آتيلا بير. إسطنبول: مركز البحوث حول التاريخ والفنون والثقافة الإسلامية، 1990. انظر:

Atilla Bir, "*Kitâb al-Hiyal*" *of Banû Mûsâ bin Shâkir Interpreted in Sense of Modern System and Control Engineering.* Preface and edition by Ekmeleddin Ihsanoglu (Studies and Sources on the History of Science, 4.) Istanbul: Research Centre for Islamic History, Art, & Culture IRCICA, 1990.

الجزري: الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل. حلب، معهد التراث العلمي العربي، 1979.

أحمد يوسف الحسن، تقي الدين والهندسة الميكانيكية العربية مع كتاب الطرق السنية في الآلات الروحانية من القرن السادس عشر. حلب: منشورات جامعة حلب، 1976.

منى سنجقدار شعراني، الطرق السنيّة في الآلات الروحانيّة: دراسة تحليليّة لمخطوط تقي الدين بن معروف. الكويت: دار الآثار الإسلاميّة، 2003.

Al-Hassan, Ahmad Y. & Hill, Donald R. *Islamic Technology. An Illustrated History.* Paris/Cambridge: UNESCO/ Cambridge University Press, 1986.

دونالد ر. هـيل، "الهنـدسة الميكانيكية في الشرق الأدنى: تكنولوجيا الحضارة الإسلامية في القرون الوسطى"، ترجمة هيثم لمع، مجلة كتابات معاصرة، المجلد 4، العدد 13، مارس 1992.

دونالد ر. هيل، العلوم والهندسة في الحضارة الإسلامية: لبنات أساسية في صرح الحضارة الإنسانية. ترجمة أحمد فؤاد باشا. الكويت: سلسلة عالم المعرفة، 2004.

الرؤية والكاميرات

ابن الهيثم: كتاب المناظر المعروف باللاتينية بعنوان *De aspectibus*. مكتبة السليمانية، آياصوفيا، مخ. 2448؛ توجد في مكتبة الكونغرس (The Library of the Congress) بالولايات المتحدة الأمريكية نسخة مخطوطة من الترجمة اللاتينية للكتاب تعود إلى القرن السادس عشر تحت عنوان *Opticae theasurus*، مخ. QC353 وA3316. ترجم كتاب المناظر لابن الهيثم وقدم له وعلق عليه عبد الحميد إبراهيم صبره. دراسات معهد واربورغ (Warburg Institute)، مجلد 40. لندن: معهد واربورغ، جامعة

لندن، 1989. حُقِّقت المخطوطة العربية وراجعها على الترجمة اللاتينية عبد الحميد صبره. الصفاة، الكويت: منشورات المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، 1983.

كمال الدين أبي الحسن الفارسي، كتاب تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر. تحقيق وتقديم مصطفى حجازي، مراجعة محمود مختار. القاهرة: الهيئة المصرية العامة للكتاب.المخطوطة في مكتبة السليمانية، آياصوفيا، مخ. 2598.

رشدي راشد، علم الهندسة والمناظر في القرن الرابع الهجري: (ابن سهل - القوهي - ابن الهيثم). ترجمة شكر الله الشالوحي، مراجعة عبد الكريم العلاف. بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، 1996.

رشدي راشد، علم المناظر وعلم انعكاس الضوء (أبو يوسف يعقوب بن اسحاق الكندي). ترجمة نزيه المرعبي، مراجعة بدوي المبسوط ونقولا فارس. (سلسلة تاريخ العلوم عند العرب، 6). بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، 2003.

مصطفى نظيف، الحسن بن الهيثم: بحوثه وكشوفه البصرية. 2 مج. القاهرة، 1942-1943.

نظام الصوت

الفارابي، أبو نصر محمد: كتاب الموسيقا الكبير، إسطنبول، مكتبة كوبرولو (Koprulu)، مخ. 953.

الفارابي: كتاب الموسيقا الكبير، تحقيق ج. خشاب وم. الحفني. القاهرة: دار الكاتب العربي، 1968. انظر نشرة مهمة أخرى: كتاب الموسيقا الكبير، تحقيق إكهارد نويباور. فرانكفورت: معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية، 1998.

صفي الدين البغدادي الأرموي: كتاب الأدوار، مكتبة الفاتيكان، مخ.3 /319.

جان كلود شابربيه، "علم الموسيقى" [العربية]. في: موسوعة تاريخ العلوم العربية، تحت إشراف رشدي راشد وبمعاونة ريجيس مورلون. بيروت: منشورات مركز دراسات الوحدة العربية ومؤسسة عبد الحميد شومان، 1997، مج. 2، صص. 737-781.

السجاد

محمد زينهم: التواصل الحضاري للفن الإسلامي و تأثيره على فناني العصر الحديث. القاهرة: وزارة الثقافة، العلاقات الثقافية الخارجية، 2001. طبعة ثانية القاهرة: مطابع الأهرام، 2006. انظر الفصل المتعلق بالسجاد.

رجاء وحيد دويدري: "زخارف الحرف اليدوية في العالم الإسلامي: الأرابيسك"، أعمال الندوة الدولية الأولى، مركز الأبحاث للتاريخ والفنون والثقافة الإسلامية، إسطنبول، 2003.

رجاء وحيد دويدري: "الإبتكار والحرف اليدوية في العالم الإسلامي"، أعمال الندوة الدولية، مركز الأبحاث للتاريخ والفنون والثقافة الإسلامية، إسطنبول، 2004.

Blair, S. & Bloom J.,"Islamic Carpets", *Islam: Art and Architecture*, edited by M. Hattstein and P. Delius, ,Konemann, Koln, Germany, 2000 pp. 530-533.

Rabah Saoud, "*The Muslim Carpet and the Origin of Carpeting*" on www.MuslimHeritage.com.

المدرسة

المدارس

الغزالي: إحياء علوم الدين. تحقيق بدوي طبانه، القاهرة: دار إحياء الكتب العربية، 1378هـ/1957-1958. يوجد مخطوط كامل للكتاب بمكتبة فان بيلت (Van Pelt Library)، جامعة بنسيلفانيا، الولايات المتحدة الأمريكية، مخ. 46143 و52276 و65623.

عبد القادر بن محمد النعيمي الدمشقي: الدارس في تاريخ المدارس، تحقيق إبراهيم شمس الدين، بيروت: دار الكتب العلمية، 1410هـ 1990م.

أحمد شبشوب: "منزلة العلم والتعليم بالأندلس من خلال رسالة مراتب العلوم لابن حزم". في: الأندلس: قرون من التقلبات والعطاءات. السجل العلمي. الرياض: مكتبة الملك عبد العزيز العامة، 1996، مج. 3، صص. 3-17.

أحمد، منير الدين: تاريخ التعليم عند المسلمين والمكانة الإجتماعية لعلمائهم حتى القرن الخامس الهجري، مستقاة من "تاريخ بغداد" للخطيب البغدادي. ترجمه من الألمانية ولخصه وعلق عليه سامي الصقار. الرياض: دار المريخ، 1401هـ/1981م.

ابن باديس: عمدة الكتّاب وعدة ذوي الألباب أو كتاب المواد اللازمة للكتاب والمفكرين الذين يدركون أوصاف الخطوط والأقلام والحبر المصنوع من السخام وصبر الصفرة والعفصة والأصباغ وتفاصيل تجليد الكتب، في: م. ليفي (M. Levey)، صناعة الكتب العربية في العصر الوسيط وعلاقتها بعلم الكيمياء والأدوية الأول (*Mediaeval Arabic Bookmaking and its Relation to Early Chemistry and Pharmacology*)، مَحاضر الجمعية الفلسفية الأمريكية، السلسلة الجديدة، مجلد 52، عدد 4، 1962، صص79-1.

المكتبات

الجاحظ: البيان والتبيين. تحقيق حسن سندوبي، القاهرة، 1346-1345 هـ /1927-26.

الجاحظ: البيان والتبيين. تحقيق عبد السلام هارون، الطبعة الرابعة، القاهرة: مكتب الهنسي، 1975.

المقدّسي: أحسن التقاسيم في معرفة الأقاليم. ترجمه إلى الإنجليزية ج. س. أ. رانكينغ (G.S.A Ranking) ورزق الله ف. عزو، بومباي، 1910-1897. أعاد نشره فؤاد سيزكين بفرانكفورت في 1989.

هالة شاكر عبد الرحمن، الورق والوراقون في العصر العباسي (*132* هـ/*656* هـ). تقديم سيدة إسماعيل كاشف. القاهرة: عين للدراسات والبحوث الإنسانية والاجتماعية، 2004.

بكر بن إبراهيم بن المجاهد أبو عمرو الإشبيلي، كتاب التيسير في صناعة التسفير. شرحه وحققه وقارنه ووضع صوره السعيد بنموسى. الدار البيضاء: مطبعة النجاح الجديدة، 1999.

قاسم السامرائي، علم الإكتناه العربي الإسلامي، مركز الملك فيصل للبحوث والدراسات الإسلامية، 1422 هـ/ 2008.

الرياضيات، علم المثلثات والهندسة

محمد بن موسى الخوارزمي، كتاب الجبر والمقابلة. نشر مصطفى مشرفه ومحمد مرسي أحمد. القاهرة: الجامعة المصرية ودار الكاتب العربي، 1986. توجد نسخة نادرة من المخطوطة (نسخت عام 619 هـ) في مكتبة عارف حكمت بالمدينة المنورة (حكمة، جبر، 4، 6).

أبو الوفا: كتاب فيما يحتاج اليه الصانع من علم الهندسة. مكتبة السليمانية، آياصوفيا، مخ. 2753. انظر أيضاً تحقيق الكتاب على يد أحمد سالم العلي. بغداد، 1979. توجد مخطوطة في المكتبة الوطنية

الفرنسية: ancien fonds de la Bibliothèque impériale، مخ. فارسي رقم 169.

أبو الوفا البوزجاني، كتاب فيما يحتاج إليه العمّال والكتّاب من علم الحساب. تحقيق أحمد سليم سعيدان. عمان: [د. ن.]، 1971.

كمال الدين الفارسي: أساس القواعد في أصول الفوائد. تحقيق مصطفى موالدي. القاهرة: معهد المخطوطات العربية، 1994.

عبد القاهر بن طاهر البغدادي: التكملة في الحساب مع رسالة له في المساحة. تحقيق ودراسة ومقارنة أحمد سليم سعيدان. الكويت: معهد المخطوطات العربية، 1985. توجد مخطوطة من الكتاب في مكتبة السليمانية، آياصوفيا، مجموعة لاللي، مخ. 2708/1.

أبو كامل شجاع بن أسلم: كتاب الجبر والمقابلة. فرانكفورت: منشورات معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية، 1986.

أبو بكر محمد بن الحسن الكرجي: الكافي في الحساب. درسه وحققه وشرحه سامي شلهوب. حلب: منشورات جامعة حلب، 1986.

جمشيد غياث الدين الكاشي: مفتاح الحساب. تحقيق وشرح الأستاذ أحمد سعيد الدمرداش ومحمد الحفني الشيخ، مراجعة عبد الحميد لطفي. القاهرة: دار الكاتب العربي، 1967.

الإخوة بنو موسى: كتاب معرفة مساحة الأشكال البسيطة والكروية، إسطنبول، مكتبة كوبرولو (Koprulu)، مخ 14/I. Kisim 930. انظر تحرير الطوسي لهذا الكتاب في: نصير الدين الطوسي، مجموع الرسائل. 2 مج. حيدرآباد: دائرة المعارف العثمانية، 1358 هـ/ 1939-1940.

ابن الهيثم، أبو علي محمد بن الحسن: شرح مصادرات كتاب إقليدس. تحقيق ودراسة أحمد عزب أحمد؛ مراجعة أحمد فؤاد باشا. القاهرة: دار الكتب والوثائق القومية، 2005.

ابن سينا: كتاب الشفا. الفن الأول من جملة العلم الرياضي: أصول الهندسة. تحقيق عبد الحميد صبره وعبد الحميد لطفي مظهر. القاهرة: الهيئة المصرية العامة للكتاب، 1977.

رشدي راشد: بين الحساب والجبر. أبحاث في تاريخ الرياضيات العربية. بيروت: منشورات مركز دراسات الوحدة العربية، 1989.

رشدي راشد: الجبر والهندسة في القرن الثاني عشر: مؤلفات شرف الدين الطوسي. ترجمة نقولا فارس. بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، 1998.

أحمد سليم سعيدان: تاريخ علم الجبر في العالم العربي: دراسة مقارنة مع تحقيق لأهم كتب الجبر العربية. الصفاة (الكويت): منشورات المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، 1986.

أحمد سليم سعيدان، مقدمة لتاريخ الفكر العلمي في الإسلام. الصفاة: منشورات المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، 1988.

البيروني: الآثار الباقية عن القرون الخالية. مكتبة السليمانية، آياصوفيا، مخ. 2947. نشرها فؤاد سيزكين مع س. إدوارد زاخاو (C Eduard Sachau). فرانكفورت: معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية، 1998.

الفارابي: مقالة في إحصاء العلوم، إسطنبول، مكتبة كوبرولو، مخ. 1/1604. أيضاً *Catalogo de las ciencias*. تحقيق آنخيل غونزالس بالنسيا (Angel Gonzales Palencia). مدريد: مطبعة مايستري، 1932.

الكرجي: الفخري في الجبر والمقابلة. إسطنبول، مكتبة السليمانية، آياصوفيا، هوسرو باشا (Husrev Pasa) 7/257.

عمر الخيام: رسالة في البراهين على مسائل الجبر والمقابلة، القاهرة، دار الكتب القومية، مخ. رياضة 898/3. في مكتبة جامعة كولومبيا بنيويورك نسخة من لاهور تعود إلى القرن الثالث عشر. كذلك توجد مخطوطة مشكلات الحساب للخيام بمكتبة جامعة ليدن، مخ. 199.

الكيمياء

جابر بن حيان: كتاب السبعين. مكتبة جامعة إسطنبول، AY 6314. يحتوي هذا الكتاب على كتب الخواص الكبير والموازين، والمزاج، والأصباغ. أيضاً كتاب في الكيمياء، مكتبة الفاتيكان 1485/1.

أبو عبد الله جابر بن حيان، تدبير الإكسير الأعظم: أربع عشرة رسالة في صنعة الكيمياء. حققها وقدم لها بيير لوري. دمشق: منشورات المعهد العلمي الفرنسي للدراسات العربية، 1988.

الكندي: كتاب كيمياء العطر والتصعيدات. انظر قسم "النظافة".

الرازي: كتاب الأسرار (يتضمن وصفاً للأجهزة المخبرية)، مكتبة جامعة إسطنبول، مخ. Sarkiyat 77 .E، والمكتبة القومية للطب، الولايات المتحدة الأمريكية، مخ. 33 9/A.

فاضل أحمد الطائي، أعلام العرب في الكيمياء. بغداد: دار الرشيد، 1981. الطبعة الثانية بالقاهرة: دار المعارف، 1986.

فرحات الدريسي، الكيمياء والكيميائيون في التراث العلمي العربي الإسلامي من القرن الثاني إلى القرن الثامن الهجريين: مشروع قراءة في التراث العلمي العربي الإسلامي: الكيمياء نموذجا. تونس: دار أديكوب، 2000.

علي بن عبد الله الدفاع، إسهام علماء العرب والمسلمين في الكيمياء. تصدير سامي خلف الحمارنة. بيروت: مؤسسة الرسالة، 1983.

ركن القصة

ابن طفيل: حي بن يقظان، تحقيق ل. كوتيي. بيروت: الكتبة الكاثوليكية، 1936.

ابن طفيل: حي بن يقظان، تحقيق أ. أمين (1952) *Ibn Tufayl's Hayy Ibn Yaqzan. A Philosophical Philosophical Tale*: ترجمة ل.إي. غودمان (L.E. Goodman) نيويورك: Twayne Publishers، 1972.

ابن النفيس: الرسالة الكاملية في السيرة النبوية، تحقيق عبد المنعم محمد عمر وعبد المجيد هريدي، لجنة إحياء التراث، مجلس الشؤون الإسلامية، وزارة الأوقاف المصرية، 1987.

السوق

الثورة الزراعية

ابن العوّام: كتاب الفلاحة، مكتبة جامعة إسطنبول، مخ. TY 5823، ومكتبة متحف قصر توبكابي، مخ. Hazine 429. كما نشر فؤاد سيزكين وآخرون، الترجمة الفرنسية التي أنجزها كليمون ميلي: traduit de l'arabe par J.J Clément-Mullet. فرانكفورت: معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية، 2001. توجد نشرة وحيدة مطبوعة للنص العربي من هذا الكتاب أنجزها مع ترجمة إسبانية خوسي أنطونيو بانكيري، مدريد: الأكاديمية الملكية الإسبانية للتاريخ.

ابن وحشية: الفلاحة النبطية، تحقيق توفيق فهد، دمشق، المعهد الفرنسي في دمشق، 1995.

نشر المخطوطة. فؤاد سيزكين. 5 مج. فرانكفوت: منشورات معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية، 1984. كوسامي: الفلاحة النبطية *(El-Filahatü'n-nebatiyye)* 7 مج. نشر فؤاد سيزكين وآخرون، فرانكفورت: معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية، 1984.

المسعودي: مروج الذهب ومعادن الجوهر. تحقيق محمد محيي الدين عبد الحميد. المكتبة التيكارية الكبرى، 6 مج، 1964.

أبو الخير الأندلسي: كتاب في الفلاحة. قام بنشره التهامي الناصري الجعفري. فاس: المطبعة الجديدة، 1938.

أحمد الأشقر، الابداع الزراعي في بداية العالم الإسلامي: انتشار المحاصيل والتقنيات الزراعية ما بين عامي *700* و*1100* للميلاد. حلب: منشورات جامعة حلب، د. ت.

ابن بصّال: كتاب الفلاحة، تحقيق ج. مياس بييكروسا ومحمد عزيمان، تطوان: منشورات معهد مولاي الحسن، 1955.

أساليب الإنتاج الصناعي والزراعي في الحضارة العربية الإسلامية. أعمال المؤتمر الثالث الذي عقدته الجمعية الأردنية لتاريخ العلوم يومي 22 و23 نوفمبر 2000 في رحاب جامعة الزرقاء الأهلية والجامعة الهاشمية. تحقيق عبد القادر عابد وآخرون. عمان: الجمعية الأردنية لتاريخ العلوم، 2001.

إكسبيراثيون غارثيا سانشيز: "الزراعة في إسبانيا المسلمة"، في: الحضارة العربية الإسلامية في الأندلس. بيروت: منشورات مركز دراسات الوحدة العربية، 1999، مج. 2، صص. 1367-1381.

أبو عثمان سعد بن أحمد ابن ليون التجيبي: اختصارات من كتاب الفلاحة: نص أندلسي من العصر المرابطي مستخلص من أصل فلاحي مفقود لمحمد بن مالك التنغاري، وضع ابن ليون التجيبي. دراسة وتحقيق أحمد الطاهري. الدار البيضاء: مطبعة النجاح الجديدة، 2001.

أحمد بن محمد بن حجاج الإشبيلي: المقنع في الفلاحة. تحقيق صلاح جرار وجاسر أبو صفية؛ تدقيق وإشراف عبد العزيز الدوري. عمان: منشورات مجمع اللغة العربية الأردني، 1982.

كتب علم الزراعة والتوازن البيئي

انظر قسم "الثورة الزراعية".

إدارة المياه

أبو بكر محمد بن الحسن الكرجي: إنباط المياه الخفية. تحقيق ودراسة بغداد عبد المنعم. القاهرة: منشورات معهد المخطوطات العربية، 1997.
توجد مخطوطة في حيدرآباد نشرتها دائرة المعارف العثمانية، 1359هـ/1940 وأخرى في باتنا (الهند)، المكتبة الشرقية العامة في بانكيبور، مخ. 2468/32.

أحمد بن عبد المنعم بن يوسف الدمنهوري: كتاب عين الحياة في علم استنباط المياه. حققه وشرحه محمد بهجة الأثري. الرباط: منشورات عكاظ، 1989.

المقريزي، أحمد بن علي بن عبد القادر العبيد: كتاب السلوك لمعرفة دول الملوك. نشره سعيد أ. ف. عاشور، القاهرة، مطبعة دار الكتب، 1970. أعاد نشره المحقق محمد عبد القادر عطا: السلوك لمعرفة دول الملوك للمقريزي، بيروت: دار الكتب العلمية، 1997، 8 مج.

النويري: نهاية الأرب في بحور الأدب أو فن السلوك العربي، القاهرة، دار الكتب المصرية، 1923. أعاد تحقيقه مفيد قمحية وآخرون، بيروت: دار الكتب العلمية، 2004، 33 جزءا.

أبو عبد الله بن زياد الأعرابي: كتاب البئر، تحقيق د. رمضان عبد التواب، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، 1970.

خالد عزب: مشكلة المياه وحلولها في التراث الإسلامي. القاهرة ودبي: مركز جمعية الماجد للثقافة والتراث ودار القدس، 1995.

خالد عزب: كيف واجهت الحضارة الإسلامية مشكلة المياه؟ الرباط: منشورات المنظمة الإسلامية للتربية والعلوم والثقافة (إيسيسكو) 1427هـ/ 2006م.

رفع المياه

الجزري: الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل. انظر قسم "الساعات".

تقي الدين بن معروف: الطرق السنية في الآلات الروحانية. القاهرة، دار الكتب، ميقات 4.

محمد حسين العطار: علم المياه الجارية في مدينة دمشق، تحقيق أحمد غسان سبانو، دمشق، 1984.

الزمخشري، محمود بن عمر: كتاب الأمكنة والمياه والجبال، تحقيق إبراهيم السامرائي، مكتبة سعدون، بغداد، بدون تاريخ.

إسهامات العرب في علم المياه والري. الكويت: مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، المجلس الوطنى للثقافه والفنون والآداب، قسم التراث العربي، 1988.

السدود

الإدريسي: نزهة المشتاق في اختراق الآفاق أو الكتاب الروجري المعروف أيضاً تحت عنوان كتاب روجر لاستجمام الشخص المشتاق لاختراق الآفاق. نشر بروما في 1592 وأعاد فؤاد سيزكين نشره في عام 1992. توجد نسخ مخطوطة منه في مكتبة السليمانية بإسطنبول (هوسرف باشا، مخ. 318) وفي المكتبة القومية "القديس كيريل وميتودي" في بلغاريا (Narodna Biblioteka Sv. Sv. Kiril i Metodii)، مجموعة شريف خليل باشا، وأيضاً بمكتبة جامعة ليدن، مخ. 1866.

الحفيظ، عماد محمد ذياب، ندوة الري عند العرب، جامعة بغداد، بغداد، 1989.

عاصم رزق، "المنشآت المائية في مصر الإسلامية من الفتح العربي حتى نهاية العصر الأيوبي"، في: النقائش والرسوم الصخرية في الوطن العربي. تونس، 1997، صص. 274-280.

طواحين الهواء

المسعودي: مروج الذهب ومعادن الجوهر. انظر قسم "الثورة الزراعية".

التجارة

ابن حوقل: كتاب المسالك والممالك والمعروف أيضاً بـصورة الأرض. في: *Opus geographicum auctore Ibn Haukal*، تحقيق ج. هـ. كرامرز (J.H. Kramers)، ليدن، 1939-1938. أعاد فؤاد سيزكين نشر الكتاب في 1992.

الجاحظ: التبصرة بالتجارة. مخطوطة في المكتبة الوطنية بتونس وتاريخ نسخها سنة 873 هـ. طبع الكتاب لأول مرة في القاهرة سنة (1350هـ/ 1931) بعناية العلامة حسن حسني عبد الوهاب وألحق به قطعة من كتاب البلدان للفقيه الهمذاني (وهو قريب من عصر الجاحظ) تتضمن ما اختصت به كل بلدة بشيء من الأمتعة دون غيرها.

أبو الفضل جعفر بن علي الدمشقي: كتاب الإشارة إلى محاسن التجارة، القاهرة: مكتبة ومطبعة المؤيد، 1318 هـ / 1900. أعيد نشره ببيروت، دار صادر، 2002.

الكيمياء التجارية

انظر قسم الكيمياء و قسم "النظافة".

الورق

ابن باديس: عمدة الكتّاب وعدة ذوي الألباب. انظر قسم "المكتبات".

ابن حوقل: كتاب المسالك والممالك. قسم "التجارة".

سيمون الحايك، "العرب علموا الأوروبيين صناعة الورق". في: أساليب الإنتاج الصناعي والزراعي في الحضارة العربية الإسلامية. أعمال المؤتمر الثالث الذي عقدته الجمعية الأردنية لتاريخ العلوم يومي 22 و23 نوفمبر 2000 في رحاب جامعة الزرقاء الأهلية والجامعة الهاشمية. عمان: الجمعية الأردنية لتاريخ العلوم، 2001، صص. 163-173.

الخزف

المقريزي: كتاب السلوك لمعرفة دول الملوك. انظر قسم "إدارة المياه".

كونل أرنست: الفن الإسلامي، ترجمة أحمد موسى. بيروت: دار صادر، 1966.

عفيف بهنسي: جمالية الفن العربي، الكويت: سلسلة عالم المعرفة الكويت، 1979.

عفيف بهنسي: الفن الإسلامي. دمشق:... دار طلاس للدراسات والنشر، 1986.

أطلس الفنون الزخرفية والتصاوير الإسلامية. القاهرة: مطبعة جامعة القاهرة، 1956.

ربيع حامد خليفة: "في الفخار والخزف"، أعمال الفن العربي الإسلامي، مج. 3، تونس: المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (الألكسو)، 1997.

محمود إبراهيم حسين: الزخرفية الإسلامية. بيروت: الأكاديمية اللبنانية للكتاب، 1991.

المستشفى

تطور المستشفيات

ابن جبير: رحلة ابن جبير. ترجمه عن النسخة العربية الأصلية ر. برودهورست (RJC Broadhurst) مع مقدمة وملاحظات. نيودلهي: كتب غودوورد (Goodword Books)، 2001.

ابن سينا: القانون في الطب، يعرف تحت عنوان القانون. هناك نسخ قديمة عديدة متداولة، منها: مكتبة السليمانية، حكيم أوغلو، مخ. 580؛ في جامعة برينستون في نيو جيرسي، بالولايات المتحدة الأمريكية، نسخ منه (إحداها باللاتينية)، مخ. 1079، 1080، 1081، 1082 و1083 محفوظة كجزء من مجموعة غاريت (Garrett Collection).

ابن سينا: أبو علي الحسين بن عبد الله. القانون في الطب. بيروت: دار صادر (نسخة مصورة من طبعة بولاق القاهرة، 1877).

ابن أبي أصيبعة: موفق الدين أبو العباس أحمد بن القاسم بن خليفة بن يونس السعدي الخزرجي: عيون الأنباء في طبقات الأطباء. تحقيق نزار رضا. بيروت: مكتبة الحياة، 1965.

محمد بن إسحاق بن يعقوب النديم البغدادي: كتاب الفهرست. تحقيق إ. رمضان. بيروت: دار المعرفة، الطبعة الثانية، 1997.

النديم، كتاب الفهرست لابن النديم الوراق، تحقيق رضا تجدد، طهران، 1391هـ/1965.

سليمان بن حسان ابن جلجل الأندلسي: طبقات الأطباء والحكماء. تحقيق سيد فؤاد. القاهرة: مطبعة المعهد الفرنسي للآثار الشرقية، 1955.

الرازي، أبو بكر محمد بن زكريا: كتاب منافع الأغذية ودفع مضارها وبهامشه كتاب دفع المضار الكلية عن الأبدان الإنسانية بتدارك أنواع أخطاء

التدبير للشيخ الرئيس أبو علي الحسين بن عبد الله الشهير بابن سينا. مصر: المطبعة الخيرية المنشئة بحوض عطي بجمالية، 1305هـ.

الرازي، أبو بكر محمد بن زكريا: أخلاق الطبيب. تقديم وتحقيق عبد اللطيف محمد العبد. القاهرة: مكتبة دار التراث، 1397هـ / 1977.

ابن الحسن الطبيب، أبو العلاء صاعد: التشويق الطبي. حققه وقام بدراسته مريزن سعيد مريزن عسيري. الرياض: مكتب التربية العربي لدول الخليج، 1416هـ / 1996.

الخوجندي: التلويح لأسرار التنقيح أو تنقيح المكنون. مكتبة الفاتيكان مخطوطة رقم 305.

الجراحة وأدوات الاتقان

الرازي، أبو بكر محمد بن زكريا: الحاوي في الطب. حيدر آباد الدكن: دائرة المعارف العثمانية، 1390هـ / 1977. وصلنا في عدة نسخ مخطوطة منها: مخطوطة رقم 2125 بمجموعة أحمد الثالث بمكتبة متحف توبكابي سراي في إسطنبول، ومخطوطة رقم A17f بالمكتبة الطبية القومية بواشنطن وهي أقدم مخطوطة في تلك المكتبة وثالث أقدم مخطوطة طبية عربية معروفة إلى الآن. يعود تاريخ الكتاب إلى عام 1094.

الرازي: كتاب ما الفارق أو كلام في الفروق بين الأمراض. تحقيق سلمان قطاية. حلب: معهد التراث العلمي العربي، 1978.

الزهراوي، أبو القاسم خلف بن عباس: الجراحة، المقالة الثلاثون من كتاب التصريف لمن عجز عن التأليف. الطبعة الثانية. تحقيق وتعليق عبد العزيز ناصر الناصر وعلى سليمان التويجري. الرياض: مطابع الفرزدق التجارية، 1414هـ / 1993.

الرهاوي، إسحاق بن علي: أدب الطبيب. الطبعة الأولى. تحقيق مريزن سعيد مريزن عسيري. الرياض: مركز الملك فيصل للبحوث والدراسات الإسلامية، 1412هـ / 1992.

ابن الحسن الطبيب، أبو العلاء صاعد: التشويق الطبي. حققه وقام بدراسته مريزن سعيد مريزن عسيري. الرياض: مكتب التربية العربي لدول الخليج، 1416هـ / 1996، صص. 123-129.

ابن زهر: كتاب التيسير في المداواة والتدبير. تحقيق ميشيل الخوري. دمشق: منشورات المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، دار الفكر 1403هـ/1983، 2 مج.

ابن رشد: كتاب الكليات في الطب. تحقيق محمد عابد الجابري. بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، 1999، سلسلة التراث الفلسفي العربي، أعمال ابن رشد، 5.

ابن النفيس: رسالة الأعضاء. تحقيق يوسف زيدان، القاهرة: الدار المصرية اللبنانية، 1991.

ابن القف: كتاب العمدة في صناعة الجراحة. حيدراباد: دائرة المعارف العثمانية، 1356 هـ جزءان في مجلد واحد. مخطوط في مكتبة السليمانية، حكيم أوغلو، مخ. 79،. وفي مكتبة ويلكم ترست (The Wellcome Trust Library) في لندن نسخة مخطوطة من هذا الكتاب ترجمت بعنوان "عماد فن الجراحة" (Pillar in the Art of Surgery): مخ. Wellcome MS Arabic 434.

ابن القُف: الشافي في الطب. مكتبة الفاتيكان، مخ. ملحق 183.

الدورة الدموية

ابن النفيس: شرح تشريح القانون (وهو تعليق على تشريح القانون لابن سينا). نسخ مخطوطة: مكتبة السليمانية، فاتح 3626؛ نسختان من هذا الكتاب في المكتبة القومية للطب، بالولايات المتحدة الأمريكية، مخ. MS A21 وMS A 56.

ابن النفيس: شرح تشريح القانون. تحقيق سلمان قطاية. القاهرة: الدائرة المصرية لتحقيق المخطوطات، 1988.

ابن سينا: القانون في الطب. انظر قسم "تطور المستشفيات".

Abdel-Halim, Rabie E., "Contributions of Ibn Al-Nafis to the progress of medicine and urology: A study and translations from his medical works", *Saudi Medical Journal* 29 (1), 2008, pp. 13–22.

Iskandar, Albert Z., "Ibn al-Nafis", *Dictionary of Scientific Biography*, New York, 1974, vol. 9, pp. 602–606.

كسور العظام عند ابن سينا

ابن سينا: القانون في الطب. انظر قسم "تطور المستشفيات".

ابن سينا: كتاب الشفا (أو "كتاب الشفاء والعلاج والدواء من الجهل"). مكتبة متحف قصر توبكابي، أحمد الثالث 3261.

ابن سينا: كتاب النفس (De Anima) وهو الجزء النفسي من كتاب الشفا (الفن السادس من الطبيات وهو كتاب النفس). تحقيق فضل الرحمان، الطبعة الثالثة. جامعة دورهام (Durham University), 1970.

كعدان، عبد الناصر: علاج الكسور عند الأطباء العرب. حلب: دار القلم العربي، 1990.

كعدان، ع.: طب الكسور في الطب العربي الإسلامي. حلب: دار القلم العربي، 1999.

دفتر الملاحظات لطبيب العيون

أبو الفرج [بار هبرايوس (Bar Hebraeus)]. النسخة الموجزة من كتاب "الأدوية البسيطة" (النباتية) لأحمد بن محمد الغافقي. حققه وترجمه ماكس مايرهوف، ج. ب. صبحي (G.P. Sobhi)؛ أعاد نشره فؤاد سيزكين. فرانكفورت: معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية، 1996.

الغافقي: المرشد في الكحل (أو الدليل القويم في أدوية العيون)، برشلونة: مختبرات شمال إسبانيا، 1933.

الغافقي: نصوص ودراسات. نشره فؤاد سيزكين وآخرون. فرانكفورت: معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية، 1996.

ابن عيسى: تذكرة الكحّالين. مكتبة الفاتيكان 313. ترجمه إلى الألمانية ج. هيرشبرغ (J. Hirschberg)، و ج. ليبرت (J. Lippert)، (لايبزغ 1904)؛ وترجمه إلى الإنكليزية س. أ. وود (Casey.A.Wood):

All ibn 'Isa, *Memorandum Book of a Tenth Century Oculist for the Use of Modern Ophthalmologists*, trans. Casey A. Wood. Chicago, 1936.

ابن النفيس: المهذب في طب العيون. مكتبة الفاتيكان 307.

ابن النفيس: المهذب في الكحل المجرب. تحقيق محمد ظافر وفائي و محمد رواس قلعجي. الطبعة الثانية. الرياض: مطابع سفير، 1994.

خليفة بن أبي المحسن الحلبي: الكافي في الكحل. تحقيق وفائي وقلعجي. الجزء الثالث من سلسلة التراث الطبي الاسلامي من الكحالة؛ المنظمة الاسلامية للتربية والعلوم والثقافة (ايسيسكو)، 1990.

طب الأعشاب

أبوحنيفة أحمد داود بن ونند الدينوري: كتاب النبات. اعتنى بجمعه محمد حميد الله. القاهرة: منشورات المعهد العلمي الفرنسي للآثار الشرقية، 1973.

الغافقي: كتاب الأدوية المفردة. القاهرة: الجامعة المصرية، 1940-1932.

الغافقي: "كتاب جامع المفردات" المعروف باسم "Materia Medica". في مكتبة البودليان بأكسفورد نسخة من هذا الكتاب. اختصره بار هيبرايوس (Bar Hebraeus)؛ حققه ماكس ميرهوف وجورج ب. ج. صبحي. القاهرة: كلية الطب، 1938-1937.

أبي محمد عبد الله بن أحمد بن محمد ابن البيطار المالقي: الجامع لمفردات الأدوية والأغذية. مكتبة السليمانية، داماد إبراهيم (Damad Ibrahim)، مخ. 929. نسخة من هذا الكتاب في مكتبة ويلكم ترست، في لندن، بالمملكة المتحدة يعود تاريخها إلى القرن الثامن عشر. رقم المكتبة Wellcome MS Arabic 429.

ابن البيطار: في الأدوية المفردة، تفسير كتاب ديسقوريدوس، تحقيق إبراهيم بن مراد. بيروت: دار الغرب الإسلامي، 1989.

ابن سمجون: جامع الأدوية المفردة. نشر فؤاد سيزكين، فرانكفورت: معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية، 1992.

الصيدلة:

الرازي: كتاب المنصوري أو *Liber almansoris*. ألف الكتاب الأمير الإيراني أبو صالح المنصور بن إسحاق في عام 903. في المكتبة القومية للطب بالولايات المتحدة نسخة مخطوطة من هذا الكتاب الذي يتضمن رسماً توضيحيا لتجاويف الدماغ. يعود تاريخ هذه النسخة إلى القرن السابع عشر: مخ. MS A 28.

ابن سينا: القانون في الطب. انظر قسم "تطور المستشفيات".

الزهراوي: التصريف لمن عجز عن التأليف. انظر قسم "النظافة".

البغدادي، مهذب الدين: المختارات في الطب. في أربع مجلدات. حيدراباد: دائرة المعارف العثمانية. 1944-1941.

البيروني: كتاب الصيدنة في الطب. مكتبة السليمانية، إزميرلي الأول (Izmirli I)، مخ. 4175. تحقيق ونشر حكيم محمد سعيد مع ترجمة إنكليزية؛ قدم له وعلق عليه وقيّمه سامي حمارنه، كراتشي، 1973، 2 مج.

الهراوي: كتاب الأبنية عن حقائق الأدوية. نشر فؤاد سيزكين. فرانكفورت: معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية، 1996.

ابن البيطار: الجامع لمفردات الأدوية والأغذية. بغداد: مكتبة المثنى. بدون تاريخ

ابن الوافد: كتاب الأدوية. نشر أحمد حسن باساج، بيروت، لبنان: دار الكتب العلمية، 2000.

الكندي: أقرباذين وهو كتاب في الوصفات الطبية. مكتبة السليمانية، آياصوفيا، 3603.

الطب الأوروبي: جذور عربية

برنارد كواريتش (Bernard Quaritch): "العلم والطب العربيان: مجموعة من المخطوطات والكتب المطبوعة قديماً شارحة انتشار العمل العربي وأثره في العصور الوسطى والنهضة (*Arabic Science and Medicine: A Collection of Manuscripts and Early Printed Books Illustrating the Spread and Influence of Arabic Learning in the Middle Ages and the Renaissance*). نشر في لندن وقدم له البروفيسور تشارلز بورنيت (Charles Burnett), 1993.

أبو جعفر أحمد بن إبراهيم ابن الجزار القيرواني: زاد المسافر وقوت الحاضر ويعرف باللاتينية بعنوان Viaticum. ترجمه وحرره جيريت بوس (Gerrit Bos): نشر لندن ونيويورك، كيغان بول إنترنيشونال (Kegan Paul International)، 2000. انظر النشرة العربية: زاد المسافر وقوت الحاضر لابن الجزار. تحقيق محمد سويسي والراضي الجازي. طرابلس (ليبيا): الدار العربية للكتاب، 1986. وأيضاً: زاد المسافر وقوت الحاضر لابن الجزار. تحقيق محمد سويسي، جمعة شيخة، الراضي الجازي وفاروق العلي. 2 مج. قرطاج: بيت الحكمة، 1999.

ابن الجزار القيرواني: كتاب الإعتماد في الأدوية المفردة. مقدمة فؤاد سزكين. فرانكفورت: منشورات معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية، 1985.

ابن الجزار القيرواني: الفروق بين الاشتباهات في العلل. تحقيق رمزية محمد الأطرقجي. بغداد: منشورات جامعة بغداد، 1989.

ابن الجزار القيرواني: طب الفقراء والمساكين. تحقيق وجيهة كاظم آل طعمة؛ قدم له بالفارسية والانجليزية مهدي محقق. طهران: دانشكاه، 1996.

ابن الذهبي: كتاب الماء. نسخة من المخطوطة محفوظة في تلمسان، الجزائر. كذلك يوجد تحقيق لها: هادي حمودي، نشر وزارة التراث والثقافة بسلطنة عمان، 1996.

ابن النفيس: الشامل في الطب. إسطنبول، مكتبة كوبرولو، مخ. I.Kisim، رقم 987/1. أيضاً مكتبة الفاتيكان، مخ. 306. وبالمكتبة القومية للطب بالولايات المتحدة، مخ. A 43 وA 44، و A 44.1.

المجوسي: "الكحالة (طب العيون) في كتاب كامل الصناعة الطبية المعروف بـالملكي وباللاتينية نحن عنوان Pantegni. نشر محمد ظافر وفائي ومحمد روّاس قلعجي. دمشق: وزارة الثقافة، 1997. في مكتبة ويلكم ترست في لندن نسختان من هذا الكتاب تحفظان في مجموعة حدّاد (Haddad Collection): مخ. عربي 409 و410.

الزهراوي: "التصريف لمن عجز عن التأليف". انظر قسم "النظافة".

ابن النفيس: الموجز في الطب. تحقيق: أ العزباوي. الطبعة الرابعة. القاهرة: لجنة إحياء التراث الإسلامي بوزارة الأوقاف، 2003.

ابن النفيس: الشامل في الصناعة الطبية. تحقيق يوسف زيدان. أبو ظبي: المجمع الثقافي، 2000، 2 مج.

المدينة

محلات بيع الكتب

النديم: الفهرست. مكتبة السليمانية، شهيد علي باشا، مخ. 1934. انظر النشرة المحققة للكتاب في:

Ibn al-Nadim, *Kitab al-Fihrist*, mit Anmerkungen hrsg. von Gustav Flügel. Leipzig: F.C.W. Vogel, 1871-72, 2 vols.

ترجمه إلى الإنجليزية بيارد دودج (Bayard Dodge). نيويورك، جامعة كولومبيا، 1970.

النوافير الخرافية

الإخوة بنو موسى: "كتاب الحيل الهندسية". انظر قسم "الآت ميكانيكية".

الحمامات العامة

ابن بطوطة: كتاب رحلة ابن بطوطة، المسماة، تحفة النظار فى غرائب الأمصار و عجائب الأسفار. مطبعة التقدم، 2 مج.

Ibn Battûta, *Voyage*. Traduction française C. Defremery et B. R. Sanguinetti (1858). Paris, François Maspero, coll."La Découverte", 1982, 3 vols.s: vol.1: *De l'Afrique du Nord à La Mecque*; vol. 2: *De la Mecque aux steppes russes*, vol. 3: *Inde, Extrême-Orient, Espagne & Soudan.*

Ross E. Dunn, *The Adventures of Ibn Battuta- A Muslim Traveler of the 14th Century*, University of California, 2004.

العالم

كوكب الأرض

البتّاني: كتاب الزيج السابع المترجم إلى اللاتينية تحت عنوان *De scientia stellarum – De numeris stellarum et motibus*. مخطوط تونس، زيتونة 2843. في مكتبة جامعة كمبردج بالمملكة المتحدة نسخة لاتينية عنوانها *De scientia stellarum liber* نشرت في بولونيا بإيطاليا في 1645، مخ. Adams 6.64.4. انظر كذلك ترجمة س. أ. نالينو:

C.A. Nallino, *Al-Battani (d. 929) sive Albatenii, Opus Astronomicum. Ad fidem codicis escurialensis. Arabice editum, latine versum, adnotationibus instructum…* Milano: Osservatorio astronomico di Breva, 3 vols., 1899, 1903, 1907.

البيروني: "كتاب في إفراد المقال في عمر الأظلال. مخطوط محفوظ في باتنا (الهند)، المكتبة الشرقية العامة في بانكيبور، مخ. 2468\36. نشر كذلك في: أبو الريحان محمد بن أحمد البيروني، رسائل البيروني. حيدراباد: دائرة المعارف العثمانية، 1948.

البيروني: القانون المسعودي في الهيئة والنجوم. مكتبة السليمانية، مجموعة كارولا (Carullah)، مخ. 1498. نشر الكتاب في حيدراباد: القانون المسعودي. 3 مج. حيدراباد: دائرة المعارف العثمانية، 1954-1956.

ابن حزم: الفصل في الملل والأهواء والنحل. تحقيق محمد إبراهيم ناصر وعبد الرحمن عميرة. جدة: مكتبة عكاظ،1982 ؛ القاهرة، 1317-1321 هـ/1899-1903، 5 مج.

ابن يونس: الزيج الحاكمي، مخ. ليدن، Cod. Or. 143، مخ. أكسفورد، Hunt. 331، مخ. بريس، B.N. ar. 2496. درسه س. كوسين (C. Caussin) في"*Le livre de la grande table hakimite*" Notices et extraits des manuscrits de la Bibliotheque nationale، المجلد 7، 1804،2 صص. 16-240.

الخُوجندي: رسالة في تصحيح الميل وأرض البلد. بيروت، مكتبة المدرسة اليونانية الأرثوذكسية، مخ. 364/1.

قدري حافظ طوقان: تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك: بحث في أثر العرب في تقدم الرياضيات والفلك وسير أعلام رياضييهم وكبار

فلكييهم. تقديم علي مصطفى مشرفه. القاهرة: [د. ن.]، 1941.

المسح

مسلمة المجريطي: رتبة الحكيم. إسطنبول، علي أميري، مخ. عربي 2836/2.

علم الأرض

البيروني: كتاب الجماهر في معرفة الجواهر، مكتبة متحف قصر توبكابي، أحمد الثالث، مخ. 2047. نشر فؤاد سيزكين. فرانكفورت: معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية، 2001. طبع أيضاً مرات عديدة: أبو الريحان محمد بن أحمد البيروني، كتاب الجماهر في معرفة الجواهر. بيروت: عالم الكتب، 198؛ الجماهر في الجواهر. تحقيق يوسف الهادي. طهران: شركة النشر العلمي والثقافي، 1995.

البيروني: القانون المسعودي في الهيئة والنجوم. انظر قسم "كوكب الأرض".

ابن سينا: كتاب الشفا. انظر قسم "كسور العظام عند ابن سينا".

إخوان الصفا: الرسائل. مكتبة الفاتيكان، مخ. 1608/1. مكتبة جامعة برينستون، في نيو جيرسي، بالولايات المتحدة، مجموعة غاريت، مخ. 1129. نشرها مصطفى غالب: رسائل إخوان الصفا وخلان الوفا، بيروت: دار صادر. طبعات أخرى: بومباي، 1887-1889، 4 مج.؛ خير الدين الزركلي، القاهرة، 1928، 4 مج.، عارف تامر، بيروت وباريس، 1995، 5 مج.

الكندي: رسالة في أنواع الجواهر الثمينة وغيرها. في: رسائل الكندي الفلسفية. تحقيق محمد أحمد أبو رضا. القاهرة: مطبعة حسن، 1978.

ماسويه: كتاب الجواهر وصفاتها وفي أي بلد هي وصفات الغواصين والتجار. في مكتبة ويلكم ترست بلندن نسخة من هذا الكتاب. كما نشر في القاهرة في عام 1936، وأعاد نشره كذلك المجمع الثقافي بأبوظبي، 2001. ترجم هذا الكتاب بعنوان: "الجواهر المبعثرة على العطور وفق خصائصها ومحاجرها حيث وجدت"، مكتبة معهد ويلكم (Wellcome) بلندن، مجموعة حداد، مخ. عربي 468.

الظواهر الطبيعية

البيروني: "القانون المسعودي في الهيئة والنجوم. انظر قسم "كوكب الأرض".

ابن الهيثم: كتاب المناظر. انظر قسم "الرؤية والكاميرات".

ابن حزم: الفصل في الملل. انظر قسم "كوكب الأرض".

الكندي: رسالة في العلة الفاعلة للمد والجزر. أكسفورد، مكتبة بودليان، مخ. 877/12.

الكندي: رسالة في علة اللون الأزرق الذي يرى في الجو في جهة السماء. مكتبة السليمانية، آياصوفيا، مخ. 4832/2.

جغرافيا

البكري: كتاب المسالك والممالك. تتوفر مكتبة جامعة كمبردج بالمملكة المتحدة على النص الأصلي لكتاب أبي عبيد البكري (1094-1040) الذي نشر عام 1946، ويتضمن كذلك ترجمة لاتينية وبولندية.

البيروني: تحقيق ما للهند من مقولة معقولة في القلب أو مرذولة. في: الهند للبيروني: وصف للدين، والفلسفة، والأدب، والجغرافيا، والتاريخ، والفلك، والعادات، والقوانين، والتنجيم الهندي نحو *1030* م.2 مج. ترجمة أدوارد س. زاخو (Edward C Sachau). نشر فؤاد سيزكين. فرانكفورت: معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية، 1993.

البيروني: تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة في العقل أو مرذولة. بيروت: عالم الكتب، 1983.

البيروني: كتاب تحديد نهايات الأماكن لتصحيح مسافات المساكن. نشر فؤاد سيزكين وآخرون. فرانكفورت: معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية، 1992.

ابن النديم: الفهرست. انظر "محلات بيع الكتب".

ابن جبير: رحلة ابن جبير. انظر قسم "تطور المستشفيات".

الإدريسي: نزهة المشتاق في اختراق الآفاق. انظر قسم "السدود".

الجاحظ: كتاب البلدان. بغداد: مطبعة الحكومة، 1970.

الخوارزمي: كتاب صورة الأرض من المدن والجبال والبحار والجزائر والأنهار وهو كتاب الجغرافيا للخوارزمي. انظر الترجمة الألمانية:

Das kitab Surat al-ard, des Abu Ga'far Muhammad ibn Musa al-Khuwarizmi, herausg. Unikum des Bibliothèque de l'Université Régionale in Strasburg (Cod. 4247) von Hans v. Mzik. Wien,1926.

المقدّسي: أحسن التقاسيم في معرفة الأقاليم. انظر قسم "المكتبات".

اليعقوبي: كتاب البلدان. جامعة إسطنبول، مكتبة آراشتيرمالاري الإسلامية (Islam Araştırmaları Library)، مخ. 1262، ومكتبة جامعة ييل بنيويورك، مخ. Geography, folio B4737.

ياقوت الحموي: معجم البلدان. بيروت، 1374-1376هـ/ 1955-1957، 5 مج.

الخرائط

الإدريسي: نزهة المشتاق في اختراق الآفاق. انظر قسم "السدود".

بيري ريّس: كتاب البحرية (*Kitab i-Bahriye*) (أو "كتاب معرفة البحار" أو "كتاب البحّار" أو "الدليل البحري"). إسطنبول، مكتبة كوبرولو أحمد باشا، مخ. 171 و172. تحقيق أرطغرل زكائي أوكتي (Ertugrul Zekai Okte): خط وحيد تشابوك (Vahit Çabuk)؛ النص التركي وحيد تشابوك، تولاي دوران (Tulay Duran)؛ النص الإنكليزي روبرت براغنر (Robert Bragner). أنقرة: وزارة الثقافة والسياحة، 1988.

رحالة ومستكشفون

أبو الفداء: تقويم البلدان. مكتبة متحف قصر توبكابي، أحمد الثالث 2855. في مكتبة بودليان في أكسفورد بالمملكة المتحدة عدة نسخ من هذا الكتاب يعود تاريخها إلى القرن الثامن عشر.

البيروني: تحديد نهايات الأماكن لتصحيح مسافات المساكن. نشر فؤاد سيزكين وآخرون. فرانكفورت: معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية، 1992.

ابن بطوطة: الرحلة. انظر قسم "الحمامات العامة".

ابن جبير: رحلة ابن جبير. انظر قسم "تطور المستشفيات".

ابن خرداذبه: المسالك والممالك أو *Le livre des routes et des provinces*، تحرير كاسيمير باربيير دي مينارد (Casimir Barbier de Meynard)، المجلة الأسيوية (*Journal Asiatique*)، مج. 6، عدد 5، 1865، صص. 5-127. أعاد نشره فؤاد سيزكين بفرانكفورت سنة 1992.

المقدّسي: أحسن التقاسيم في معرفة الأقاليم. انظر قسم "المكتبات".

اليعقوبي: كتاب البلدان. انظر قسم "الجغرافيا".

ياقوت: معجم البلدان. انظر قسم "الجغرافيا".

الملاحة

المسعودي: مروج الذهب ومعادن الجوهر. انظر قسم "الثورة الزراعية".

القبجاقي: كتاب كنز التجار في معرفة الأحجار. ألف الكتاب في عام 1282 وأهدي إلى السلطان قلاوون. انظر المدخل رقم 649 في: ب. أ. روزنفيلد (B A Rosenfield) وأ. إحسان أوغلو (E Ihsanoglu): علماء رياضيات، وعلماء فلك وغيرهم من علماء الحضارة الإسلامية ومؤلفاتهم (من القرن السابع-إلى القرن التاسع عشر). إسطنبول: مركز البحوث حول التاريخ والفنون والثقافة الإسلامية، 2003.

بيري ريّس: كتاب البحرية. انظر قسم "الخرائط".

شهاب الدين أحمد بن ماجد، ثلاث أزهار في معرفة البحار: أحمد بن ماجد ملاح فاسكودي جاما. تحقيق ونشر تيودور شوموفسكي؛ ترجمة وتعليق محمد منير مرسي. القاهرة: عالم الكتب، 1969.

شهاب الدين أحمد بن ماجد النجدي: كتاب الفوائد في أصول علم البحر والقواعد. تحقيق إبراهيم خوري وعزة حسن. دمشق: منشورات مجمع اللغة العربية، 1971. أيضاً تحقيق وتحليل إبراهيم خوري. أبو ظبي: دار الكتب الوطنية، 1989.

السلاح

ابن أرنبغا الزردكاش: كتاب الأنيق في المنجنيق. نشر فؤاد سيزكين. أعيد إنتاجه من مخطوط إسطنبول، مكتبة متحف قصر توبكابي، أحمد الثالث، مخ. 3469، أوراق 35و- 59و. فرانكفورت: معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية، 2004.

نجم الدين حسن الرّماح: كتاب الفروسية والمناصب الحربية ويسمى كذلك تحفة المجاهدين في العمل بالميادين. مكتبة السليمانية، مخ. آياصوفيا 3799، ومكتبة نور عثمانية، مخ. 2294.

نجم الدين حسن الرماح: الفروسية والمناصب الحربية: البارود والنيران الحربية والتقطير والنيرنجات. تحقيق أحمد يوسف الحسن. حلب: منشورات جامعة حلب، 1998.

عمري: تفريج الكروب في تدابير الحروب. تحقيق وترجمة جورج ت. سكانلون (George T. Scanlon). القاهرة، الجامعة الأمريكية في القاهرة، 1961.

علم الاجتماع الاقتصادي

ابن خلدون: المقدمة. مكتبة جامعة إسطنبول، مخ. عربي 2743 و835. نشر الكتاب مرات عديدة: انظر "المقدمة: مدخل إلى التاريخ. تحقيق ن. ج. داوودN.J. Dawood وترجمة فرانز روزنتال (Franz Rosenthal). لندن: روتلدج وكيغان بول (Routledge & Kegan Paul)، 1978. عبد الرحمن ابن خلدون: المقدمة لكتاب العبر وديوان المبتدأ والخبر. بيروت: دار الكتاب اللبناني-مكتبة المدارس، 1967؛ تونس: الدار التونسية للنشر، 2 مج.، 1984. انظر النشرة العلمية الممتازة التي صدرت مؤخرا: عبد الرحمن ابن خلدون، المقدمة. حققها وقدم لها وعلق عليها عبد السلام الشدادي في ثلاث مجلدات. تمارة (المغرب): بيت الفنون والعلوم والآداب، 2005.

البريد

النويري: "نهاية الأرب في فنون الأدب". انظر قسم "إدارة المياه".

الكون

علم الفلك

البتّاني: الزيج السابع. انظر قسم "كوكب الأرض".

البيروني: كتاب التفهيم لأوائل صناعة التنجيم، ترجمة ر. رامسي رايت (R. Ramsay Wright). نشر فؤاد سيزكين. فرانكفورت: معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية، 1998.

الفرغاني: كتاب في الحركات السماوية وجوامع علم النجوم. مكتبة السليمانية، آياصوفيا، مخ. 2843/2. انظر تحقيق الترجمة اللاتينية التي أنجزها يوحنا الإشبيلي (John of Seville) في:

Carmody, Francis J., *Alfragani differentie in quibusdam collectis scientie astrorum.* Berkeley, 1943.

الفرغاني والبتّاني: نصوص ودراسات *Texts and Studies*. جمعها وأعاد طباعتها فؤاد سيزكين وآخرون. فرانكفورت: معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية، 1998.

ابن الشاطر المؤقت: كتاب نهاية السول في تصحيح الأصول. القاهرة، مخ. تيمور ريادة، 154.

البطروجي: كتاب الهيئة. مكتبة متحف قصر توبكابي، مخ. 3302/1. هناك ترجمة لاتينية تعود للقرن السادس عشر للمخطوطة محفوظة في مكتبة جامعة كمبردج بالمملكة المتحدة. نشر الكتاب في:

Goldstein, Bernard R., *Al-Bitrūjī: On the Principles of Astronomy.* 2 Vols. New Haven: Yale University Press. 1971.

ابن يونس: "الزيج الكبير الحاكمي. انظر قسم "كوكب الأرض". مخ. ليدن، MS Cod. Or. 143، مخ. أكسفورد، MS Hunt. 331. انظر أيضاً:

King, David A., "The Astronomical Works of Ibn Yūnus." PhD. diss, Yale University,1972.

King, David A., "Ibn Yūnus' Very Useful Tables for Reckoning Time by the Sun." *Archive for History of Exact Sciences* 10, 1973: 342–394. (Reprinted in King, *Islamic Mathematical Astronomy*, IX. London: Variorium Reprints, 1986; 2nd rev. ed., Aldershot: Variorum, 1993.)

مؤيد الدين العرضي، تاريخ علم الفلك العربي: كتاب الهيئة. تحقيق وتقديم جورج صليبا. بيروت: منشورات مركز دراسات الوحدة العربية، 1990.

جورج صليبا: الفكر العلمي العربي: نشأته وتطوره. بلمند [شمال لبنان]: جامعة البلمند، مركز الدراسات المسيحية-الإسلامية، 1998.

الزرقالي: كتاب الأعمال بالصفيحة الزيجية. مكتبة السليمانية، أساد أفندي، مخ. 2671\1. للزرقالي أيضاً كتاب الصفيحة المشتركة لجميع العروض. انظر حول الزرقالي وأعماله:

Puig, Roser, *Al-Šakkāziyya: Ibn al-Naqqāš al-Zarqa¯ālluh. Edición, traducción y estudio.* Barcelona, 1986.

المراصد

أبو منصور: الزيج الممتحن. مكتبة الإسكوريال باسبانيا، مكتبة دير القديس لورينتيوس (St. Laurentius)، مخ. 2/927.

Dizer, M. (Editor), *Proceedings of the International Symposium on the Observatories in Islam* (*19-23 Sept., 1977*). Istanbul: Millî Egitim Basımevi, 1980.

Sayili, Aydin, *The Observatory in Islam*. Ankara: Türk Tarih Kurumu Basimevi, Publications of the Turkish Historical Society. Réimpression New York: Arno Press, 1981.

آيدين صاييلي، المراصد الفلكية في العالم الإسلامي. ترجمة عبد الله العمر، مراجعة عبد الحميد صبره. الكويت: مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، 1995.

أدوات فلكية

البتّاني: الزيج السابع. انظر قسم "كوكب الأرض".

الحلبي: بغية الطلاب في العمل بربعية الأسطرلاب. ليدن، مكتبة الجامعة 1001/8.

الحموي: الدر الغريب في العمل بدائرة الطيب. ليدن, مكتبة الجامعة 187b/4.

عز الدين الوفائي: النجوم الزاهرات في العمل بربع المقنطرات. مكتبة السليمانية، فاتح 3448.

جابر بن أفلح: كتاب الهيئة (أو "كتاب علم الكون").

جابر بن أفلح: إصلاح المجسطي. برلين، المكتبة البلدية (Staatsbibliothek)، مخ. 5653.

الخوجندي: التلويح لأسرار التنقيح. انظر قسم "تطور المستشفيات".

شهاب الدين الحموي: مسائل هندسية. القاهرة، مخ. رياضة 694.

الصوفي: صور الكواكب الثابتة. توجد نسخة عربية من القرن السابع عشر محفوظة في مكتبة السليمانية، مخ. فاتح 3422.

أبو الحسين عبد الرحمان بن عمر الصوفي: كتاب صور الكواكب الثمانية والأربعين؛ وتليه أرجوزة ابن الصوفي. تحقيق لجنة إحياء التراث العربي. بيروت: دار الآفاق الجديدة، 1981.

تقي الدين بن معروف: الطرق السنية في الآلات الروحانية. انظر قسم "رفع المياه".

الأسطرلاب

البيروني: الاستيعاب في صناعة الأسطرلاب. تركيا، مكتبة ديار بكر العمومية، مخ. 403/3.

الفرغاني: كتاب في صناعة الأسطرلاب. تركيا، مكتبة كاستامونو العمومية، مخ. 5-794.

الفرغاني: كتاب في الحركات السماوية وجوامع علم النجوم. انظر قسم "الفلك".

ابن عيسى: رسالة في الأسطرلاب. مكتبة الفاتيكان، مخ. Codici Borgiani Arabi 217\3.

جمال الدين الطريقي: رسالة في معرفة التقويم ومعرفة الأسطرلاب والمواقيت وعلم أحكام النجوم. مكتبة الفاتيكان، مخ. 1398/3.

ما شاء الله: الكتاب المعروف بالسابع والعشرين نشر باللاتينية تحت عنوان *De scientia motus orbis* (نورمبرج، 1504) ونشرة ثانية: *Massahallae de elementis et orbibus coelisitibus* (نرورمبرج، 1549).

ما شاء الله: كتاب صناعة الأسطرلابات والعمل بها المترجم إلى اللاتينية تحت عنوان: *De compositione et utilitate astrolabii*.

الزرقالي: كتاب العمل بالصفيحة الزيجية. انظر قسم "علم الفلك".

أبو الحسين عبد الرحمن بن عمر الصوفي: كتاب العمل بالأسطرلاب. صحح تحت مراقبة محمد عبد المعيد خان. حيدر آباد الدكن: دائرة المعارف العثمانية، 1962.

ب. فرنسيس ون. النقشبندي: "الأسطرلابات في دار الآثار العربية في بغداد". سومر(بغداد) المجلد 13، 1957: صص. 9-33.

حنان مطاوع: "من التراث العلمي الأندلسي: مدرسة ابن الزرقالة وأسطرلابه متعدد الصفائح". في: الحضارة الأندلسية: تكريماً للعلامة الإسباني إميليو جارثيا جومث. القاهرة: منشورات جامعة القاهرة، [د. ت.]، صص. 301-355.

ذات الحلق

داوود بن سليمان: كتاب ذات الحلق. القاهرة، ميقات، مخ. 1/969.

جابر بن أفلح: إصلاح المجسطي. انظر قسم "أدوات فلكية".

تضاريس القمر

أبو الفداء: المختصر في أخبار البشر. تركيا، مكتبة كوروم حسن باشا العمومية، مخ. 1178.

أبو الفداء: تقويم البلدان. انظر قسم "رحالة ومستكشفون".

ما شاء الله: الكتاب المعروف بالسابع والعشرين. انظر قسم "الأسطرلاب".

ما شاء الله: كتاب صناعة الأسطرلابات والعمل بها. انظر قسم "الأسطرلاب".

الصوفي: صور الكواكب الثابتة. انظر قسم "أدوات فلكية".

الطوسي: ترجمة كتاب صور الكواكب (*Tarcama-i Kitab-i Suwar al-kawakib*). مكتبة السليمانية، آياصوفيا، مخ. 2595.

الطوسي: التذكرة في علم الهيئة. مكتبة الفاتيكان، مخ. 319/1.

نصير الدين أبو جعفر محمد الطوسي: التذكرة في علم الهيئة مع دراسة لإسهامات الطوسي الفلكية. دراسة وتحقيق عباس سليمان. الصفاة: دار سعاد الصباح، 1993.

انظر تحقيق وترجمة لهذا الكتاب الهام في:

Nasir al-Din al-Tusi's Memoir on Astronomy 'al-Tadhkira fi 'ilm al-hay'a'. 2 vols. Edited and trandslated by F. J. Ragep. .Berlin: Springer Verlag, 1993

ألغ بيك: الزيج. مكتبة السليمانية، آياصوفيا، مخ. 2692.

النجوم

الصوفي: صور الكواكب الثابتة. انظر قسم "أدوات فلكية".

الطيران

الفردوسي: شاهنامه أو كتاب الملوك. مكتبة أنقرة الوطنية، مخ. 350ب. في مكتبة بودليان في أكسفورد نسخة من هذا الكتاب يعود تاريخها إلى القرن الخامس عشر.

ابن جبير: رحلة بن جبير. انظر قسم "تطور المستشفيات".

مراجع أجنبية في شتى المواضيع المذكورة أعلاه:

Arabick Roots, A catalogue of exhibition manuscripts and letters of early founders of the Royal Society revealing their connections with Arabic. London: The Royal Society, August-November 2011. London: The Royal Society, 2011.

Albucassis on surgery and instruments: A Definitive edition of the Arabic text with English translation and commentary. Spink M.S. and Lewis I.L.. (editors and translators) London: Wellcome Institute of the History of Medicine, 1973.

Catalogue Arabic Science and Medicine: A Collection of Manuscripts and Early Printed Books Illustrating the Spread and Influence of Arabic Learning in the Middle Ages and the Renaissance. Volume 1186 de Bernard Quaritch catalogue. Introduction by Professor Charled Burnett. Bernard Quaritch Ltd, 1993.

Avicenne, Al-Husayn Ibn Abdullah Ibn Sina. *Poème de la Médicine, Urguza fi al-tibb* (*Cantica Avicennae*), Texte Arabe, Traduction Francaise, Traduction Latine du XIIIe siècle, avec Introduction, notes, et index, établi et présenté par Henri Jahier et Abdul-Kader Noureddine, Paris: Les Belles Lettres, 1956.

Al-Qurashi, Diya Al-Din Muhammad Ibn Muhammad Al-Shafii known as Ibn Al-Ukhuwwa. *The Ma'alim Al-Qurba Fi Ahkam Al-Hisba*. Edited with abstract of contents, glossary and indices by Reuben Levy. Cambridge/London: Cambridge University Press / Luzac & Co, 1938.

Abattouy, Mohammed, Renn, Jürgen & Weinig, Paul (editors). *Science in Context* (Cambridge University Press) vol. 14, 2001. n°12- Special double issue on *Intercultural transmission of scientific knowledge in the Middle Ages: Graeco-Arabic-Latin*.

Abattouy, Mohammed (editor). *La science dans les sociétés islamiques: approches historiques et perspectives d'avenir* العلم في المجتمعات الإسلامية: مقاربات تاريخية وآفاق مستقبلية. Casablanca: Foundation of King Abdulaziz, 2007.

Abattouy, Mohammed. "*L'Histoire des sciences arabes classiques: une bibliographie sélective commentée*". تاريخ العلوم العربية الكلاسيكية: بيبليوغرافيا مختارة. Casablanca: Foundation of King Abdulaziz, 2007.

Berggren, J. Lennart. "Historical Reflections on Scientific Knowledge: the Case of Medieval Islam." In: *Knowledge Across Cultures: Universities East and West*. Edité par Ruth Hayhoe. Hubei: Hubei Educational Press/OISE Press, 1993, pp. 137-153.

Brockelman, Carl. *Geschichte der arabischen Litteratur*. 3 vols. plus 2 supplements. Leiden: Brill, 3rd edition, 1943-49.

Carra de Vaux, Bernard. *Les penseurs de l'Islam*. 5 vols. Paris: Geunther, 1921-26.

Zaki, Albert & Maqbul, Ahmad (editors). *The Different Aspects of Islamic Culture*. Vol. IV: *Science and Technology in Islam,* Parts I-II. Paris: UNESCO, 2001.

Hayes John (editor). *The Genius of Arab Civilization: Source of Renaissance.* Cambridge, Mass.: MIT Press, 1983.

Hogendijk, J. P. & Sabra, A. I. [Abdelhamid Ibrahim] (editors). *The Enterprise of Science in Islam. New Perspectives*. Cambridge, Mass.: The MIT Press, 2003.

[Ibn al-Haytham]. *Al-Hasan ibn al-Hasan ibn al-Haytham,*(*d. 430-1039*). *Texts and Studies.* Collected and reprinted by F. Sezgin et al. 2 vols. Frankfurt: Institut für Geschicte der Arabisch-Islamischen Wissenchaften, 1998.

Ibn al-Nadim. *Kitab al-Fihrist*. Mit Anmerkungen hrsg. von Gustav Flügel. 2 vols. Leipzig: F.C.W. Vogel, 1871-72.

Ibn al-Nadim. *The Fihrist of al-Nadim. A Tenth-Century Survey of Muslim Culture.* English translation by Bayard Dodge. 2 vols. London/New York: Columbia University Press, 1970.

Ibn Khaldun. *The Muqaddimah. An Introduction to History*. English translation by F. Rosenthal. 3 vols. Princeton: Princeton University Press, 1967.

Ihsanoglu, Ekmeleddin (editor). *Catalogue of Islamic Medical Manuscripts* (*in Arabic, Turkish, Persian*) *in the Libraries of Turkey.*

Casulleras, Josep & Samsó, Julio (editors). *From Baghdad to Barcelona. Studies in the Islamic Exact Sciences in Honour of Professor Juan Vernet*. 2 vols. Barcelona: Instituto "Millás Vallicrosa" de Historia de la Ciencia Arabe - Anuari de Filologia (Universitat de Barcelona) XIX.b-2, 1996.

Dallal, Ahmad. "Science, Medicine, and Technology: The Making of a Scientific Culture." *The Oxford History of Islam*. Edited by John L. Esposito. Oxford: Oxford University Press, 1999, pp. 155-213.

Djebbar, Ahmed. "*Une histoire de la science arabe*". Entretiens avec Jean Rosmorduc. Paris: Editions du Seuil, 2001.

Djebbar, Ahmed, "*L'âge d'or des sciences arabes*". Paris: Editions Le Pommier/La Cité des sciences et de lindustrie, 2005.

Endress, Gerhard. "*Die wissenschaftliche Literatur*". In: Grundriß der Arabischen Philologie. Edité par Helmut Gätje. Band II: Literatur wissenschaft. Wiesbaden: Dr. Ludwig Reichert Verlag, 1987, pp. 399-506.

Gillispie, Charles (editor). *Dictionary of Scientific Biography*. 18 vols. New York: Charles Scribner's Sons, 1970-90. Contains numerous entries on the scientists of Islam.

Hartner, Willy. "La science dans le monde de l'islam après la chute du Califat." *Studia Islamica*, vol. 31, 1970, pp. 135-151.

Hassan, al-, Ahmad Y. & Iskandar, Yusuf &

Maqdisi, George. "Muslim Institutions of Learning in Islam and in the West." *Bulletin of the School of Oriental and African Studies* vol. 24, pp. 156-. Travail pionnier sur le système d'éducation développé dans la civilisation islamique. *Bulletin of the School of Oriental and African Studies* (London) vol. 24, 1956-1961, pp.1.

Maqdisi, George. *The Rise of Colleges: Institutions of Learning in Islam and in the West.* Edinburgh: Edinburgh University Press, 1981.

Matvievskaia, Galina P. & Rozenfeld, Boris A. *Matematiki i astronomi musulmanskogo srednevekovya i ikh trudi* (*VII-XVII vv*). 3 vols. Moscou: Nauka, 1983.

Mieli, Aldo. "*La Science arabe et son rôle dans l'évolution scientifique mondiale*". Leiden: Brill, 1st ed. 1938; 2nd ed. 1966.

ألدو ميبلي، العلم عند العرب وأثره في تطور العلم العالمي. نقله إلى العربية عبد الحليم النجار، محمد يوسف موسى؛ قام بمراجعته على الأصل الفرنسي حسين فوزي. بيروت: دار القلم، 1962.

Morelon, Régis & Hasnawi, Ahmed (editors). *De Zénon d'Élée à Poincaré. Recueil d'études en hommage à Roshdi Rashed*, Louvain/Paris: Peeters, 2004.

Nasr, Seyyed Hosein. *Science and Civilization in Islam.* Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1968. REPRINTS/ New York: New American Library, 1968, 1970; Prepared by Ramazan Sesen, Cemil Akpinar & Cevat Izgi. Istanbul: IRCICA,1984.

Ihsanoglu, Ekmeleddin (editor). *Osmanli Astronomi Literatürü Tarihi. History of Astronomy Literature during the Ottoman Period.* Prepared by Ekmeleddin Ihsanoglu, Ramazan Sesen, Cevat Izgi, Cemil Akpinar & Ihsan Fazlioglu. 2 vols. Istanbul: IRCICA, 1997.

Ihsanoglu, Ekmeleddin (editor). *Osmanli Matematik Literatürü Tarihi. History of Mathematical Literature during the Ottoman Period.* Prepared by Ekmeleddin Ihsanoglu, Ramazan ŭeÁen & Cevat Izgi. 2 vols. Istanbul: IRCICA, 1999.

Ihsanoglu, Ekmeleddin & Günergun, Feza (editors). *Science in Islamic Civilization.* Proceedings of the "Science Institutions in Islamic Civilization" & "International Symposia Science and Technology in the Turkish and Islamic World." Istanbul: IRCICA, 2000.

Kahn, A.S. A *Bibliography of the Works of Abu 'l-Rayhan al-Biruni.* New Delhi, 1982.

Kennedy Edward Stewart. "The Arabic Heritage in the Exact Sciences." *Al-Abhath* (Beyrouth: The American University of Beirut) vol. 23, 1970, pp. 327-44.

Kennedy, E. S. Colleagues and Former Students. *Studies in the Islamic Exact Sciences.* Edited by D.A. King & M.H. Kennedy. Beirut: The American University of Beirut, 1983.

Cambridge: The Islamic Texts Society, 1987.

Rashed, Roshdi (editor). *Encyclopedia of the History of Arabic Science*. Edited by Roshdi Rashed with the collaboration of Régis Morelon. London/New York: Routledge, 1996, 3 vols; vol. 1: Astronomy - Theoretical and Applied; vol. 2: Mathematics and the Physical Sciences; vol. 3: Technology, Alchemy and Life Sciences.

رشدي راشد (إشراف)؛ بمعاونة ريجيس مورلون. موسوعة تاريخ العلوم العربية. 3 مج.: 1. علم الفلك النظري والتطبيقي: الهيئة، آلات الأظلال والميقات، الجغرافيا الرياضية، علوم البحار؛ 2. الرياضيات والعلوم الفيزيائية: الرياضيات العددية، الجبر، الهندسة، المثلثات، الرياضيات التحليلية، الموسيقى، الستاتيكا، المناظر والبصريات؛ 3. التقانة، الكيمياء، علوم الحياة، الهندسة المدنية والميكانيكا، الجغرافيا الإنسانية، الفلاحة، الكيمياء، الطب. بيروت: منشورات مركز دراسات الوحدة العربية/مؤسسة عبد الحميد شومان، 1997.

Rosenfeld, Boris A. & Ihsanoglu, Ekmeleddin. *Mathematicians, Astronomers, and Other Scholars of Islamic Civilization and Their Works (7th-19th Centuries)*. Istanbul: IRCICA, 2003.

Sabra, A. I. "Situating Arabic Science: Locality versus Essence." *Isis* (Chicago University Press) 1996, vol. 87: pp. 654-670.

Said, Hakim Mohammed (editor). "Ibn Al-Haitham". *Proceedings of the celebrations of 1000th anniversary Held under the auspices of Hamdard National Foundation, Pakistan*. Karachi: Times Press, 1969.

Said, Hakim Mohammed. *Al-Biruni: Commemorative Volume*. Proceedings of the international congress held in Pakistan on the occasion of millenary of Ab´ RaiúŒn Muúamad Ibn Aúmad al-Bʏr´nʏ (November 26, 1973 thru December 12, 1973). Karachi: Times Press, 1979.

Samsó, Julio. *Las Ciencias de los antiguos en Al-Andalus*. Madrid: Mapfre, 1992.

Sarton, George. *Introduction to the History of Science*. Baltimore: The Williams and Wilkins Company for the Carnegie Institution, 1927-48, 3 vols.: vol. 1: *From Homer to Omar Khayyam*; vol. 2: *From Rabbi Ben Ezra to Roger Bacon*; vol. 3: *Science and Learning in the Fourteenth Century*.

Savage-Smith, Emilie. "Gleanings from an Arabist's Workshop: Current Trends in the Study of Medieval Islamic Science and Medicine." *Isis*, vol. 79, 1988, pp. 246-72.

Schacht, J. & Bosworth, C. E. The *Legacy of Islam*. Oxford: Oxford University Press, 1974; 2nd ed. 1979.

Selin, Helaine (editor). *Encyclopaedia of the History of Science, Technology, and Medicine in Non-Western Cultures*. Dordrecht: Kluwer, 1997.

Selin, Helaine (editor). *Astronomy Across Cultures: The History of Non-Western Astronomy*. Dordrecht: Kluwer, 2000.

Wissenschaftsgeschichte. Gesammelt und bearb. Von Dorothea Girke. 3 vols. Frankfurt: IGAIW, 1984.

Woepcke, Franz. *Etudes sur les mathématiques arabo-islamiques*. Nachdruck von Schriften aus den Jahren 1842-1874. 2 vols. Frankfurt: Institut für Geschicte der Arabisch-Islamischen Wissenchaften, 1986.

Young, M. J. L. & Latham, J. D. & Serejant R. B. *Religion, Learning and Science in the Abbasid Period. Cambridge*: Cambridge University Press, 1990.

Selin, Helaine (editor). *Mathematics Across Cultures: The History of Non-Western Mathematics*. Dordrecht: Kluwer, 2000.

Sezgin, Fuat. *Geschichte des Arabischen Schriftums*. 12 vols. Leiden: Brill, 1967-2000.

فؤاد سزكين، تاريخ التراث العربي. الرياض: منشورات جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، إبتداءا من 1982.

Süter, Heinrich. *Beiträge zur Geschichte der Mathematik und Astronomie im Islam. Nachdruck seiner Schriften aus den Jahren 1892-1922*. 2 vols. Edited by Fuat Sezgin. Frankfurt: Institut für Geschicte der Arabisch-Islamischen Wissenchaften, 1986. Republishing of Süter's classical works: "Die Mathematiker und Astronomen der Araber und ihre Werke" (1900) et "Nachtrege und Berichtigungen" (1902).

[Thabit ibn Qurra]. *Thabit ibn Qurra* (*d. 288-901*). *Texts and Studies*. Collected and reprinted by F. Sezgin *et al*. Frankfurt: Institut für Geschicte der Arabisch-Islamischen Wissenchaften, 1997.

Vernet, J. & Samsó, J. *et al*. *El Legado cientifico andalusi*. Madrid: Ministerio de Cultura, 1992.

Wiedemann, Eilhard. *Aufsätze zur Arabischen Wissenschaftsgeschichte*. 2 vols. Hildesheim/New York: G. Olms, 1970.

Wiedemann, Eilhard. *Gesammelte Schriften zur arabisch-islamischen*

للمزيد من المعلومات

البيت - مراجع بلغات أجنبية:

BBC 2. "*What the Ancients Did for Us: The Islamic World*", 16 February 2004.

BBC, Channel 4 TV. "*An Islamic History of Europe*", 5–19 August 2005.

Ellis, John. "*A Historical Account of Coffee with... Description of the Tree: To Which are Added Sundry Papers Relative to Its Culture and Use, as an Article of Diet and of Commerce*". Edward Dilly and Charles Dilly, London, 1774.

Friedman, D. and Cook, E. A. Miscellany. URL: www.daviddfriedman.com/Medieval/miscellany_pdf/Miscellany.htm.

Hart-Davies, Adam. "*What the Past Did for Us, A Brief History of Ancient Inventions.*" BBC Books, 2004.

Lindberg, D. C. "*Studies in the History of Medieval Optics*". Varorium, London, 1983.

Lindberg, D. C. "*The Western Reception of Arabic Optics*", in R. Rashed (ed.), Encyclopaedia of History of Arabic Science. Routledge, London, 1996.

Omar, S. B. "*Ibn al-Haytham's Optics*". Bibliotheca Islamica, Chicago, 1977.

Ree, Hans, "*The Human Comedy of Chess*". Russell Enterprises, 1999.

المدرسة - مراجع بلغات أجنبية:

Al-Ghazali. "*Dear Beloved Son*", translated from Arabic by K. El-Helbawy, Awakening UK, Swansea, 2000.

Burnett, Charles. "*Leonard of Pisa (Fibonacci) and Arabic Arithmetic*". On www.MuslimHeritage.com, 2005.

Dodge, B. "*Muslim Education in Medieval Times*". The Middle East Institute, Washington DC, 1962.

Haskins, C. H. "*Studies in the History of Mediaeval Science*". Frederick Ungar Publishing Co, New York, 1967.

Ihsanoglu, Ekmeleddin. "*Primary Schools under the Ottomans*". On www.MuslimHeritage.com, 2005.

Mackensen, R. "Moslem Libraries and Sectarian Propaganda", in *The American Journal of Semitic Languages*, 1934–1935, pp. 83-113.

Makdisi, George. *On the origin and development of the college in Islam and the West*, University of Ediburgh Press, 1981.

Nakosteen, M. "*History of Islamic Origins of Western Education AD 800–1350*". University of Colorado Press, Boulder, Colorado, 1964.

Pedersen, J. *The Arabic Book*, tr. Geoffrey French. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 1984.

Pinto, O. "The libraries of the Arabs during the time of the Abbasids", in *Islamic Culture*, vol. 3, 1929.

Sardar, Z. and Davies, M W. *Distorted Imagination*. Grey Seal Books, London, 1990.

Tibawi, A. *Islamic Education*. Luzac and Company Ltd, London, 1972.

Watt, W M. *The Influence of Islam on Medieval Europe*. Edinburgh University Press, 1972.

Wilds, E H. *The Foundation of Modern Education*. Rinehart & Co, New York, 1959.

السوق - مراجع بلغات أجنبية

Artz, F. B. *The Mind of the Middle Ages*. Revised third edn, University of Chicago Press, 1980.

BBC, Channel 4 TV. *An Islamic History of Europe*, 5-19 August 2005.

Bolens, L. "Agriculture", in Helaine Selin (ed.), *Encyclopedia of the History of Science, Technology, and Medicine in Non-Western Cultures*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/London, 1997.

Hill, D. R. *Islamic Science and Engineering*. Edinburgh University Press, 1993.

Idrisi, Zohor. *The Muslims Agricultural Revolution and its Influence on Europe*. www.MuslimHeritage.com, 2005.

Le Bon, G. *La Civilisation des Arabes*. Syracuse, Italy, IMAG, 1884.

Scott, S. P. *History of the Moorish Empire in Europe*. 3 vols. J B Lippincott Company, London, 1904.

Watson, A. M. *Agricultural Innovation in the Early Islamic World*. Cambridge University Press, 1983.

المستشفى

ابن طولون، شمس الدين محمد بن أحمد:"المنهل الروي في الطب النبوي". اعتنى بتصحيحه والتعليق عليه ونشره الحافظ عزيز بك. حيدر آباد الهند: المطبعة العزيزية، 1407هـ / 1987.

ابن حبيب الأندلسي الألبيري، عبد الملك. الطب النبوي. شرح وتعليق محمد علي البار. دمشق: دار القلم وبيروت: الدار الشامية، 1413هـ / 1993.

الدعاس، أحمد عبيد. أربعون حديثا في الطب. تدمر: مكتبة الهدى. 1413هـ / 1993.

خفاجي، حياة محمد علي. لمحات من الطب الإسلامي. سلسلة دعوة الحق. مج. 12، ع. 142. مكة المكرمة: رابطة العالم الإسلامي، 1414.

منتصر، عبد الحليم. تاريخ العلم ودور العلماء العرب في تقدمه. الطبعة الثامنة. القاهرة: دار المعارف، 1990.

مرحبا، محمد عبد الرحمن. الجامع في تاريخ العلوم عند العرب. بيروت باريس: منشورات عويدات، الطبعة الثانية، 1988.

الديوهجي، سعيد. دُورُ العلاج والرعاية في الإسلام، الموصل: مطبعة الجمهورية، 1386هـ / 1966.

عسيري، مريزن سعيد مريزن. تعليم الطب في المشرق الإسلامي: نظمه ومناهجه حتي القرن السابع الهجري. جامعة أم القرى، سلسلة بحوث الدراسات الإسلامية، رقم 16. مكة المكرمة: مطابع جامعة أم القرى، 1412هـ.

طه، أحمد محمود. الطب الإسلامي. الطبعة الأولى. الرياض: العبيكان، 1418هـ / 1998.

مراجع بلغات أجنبية

Cumston, C. G. *Islamic Medicine*. In: Cumston C. G. editor. *An introduction to the history of medicine from the time of the pharaohs to the end of the XVIII century*. London (UK): Kegan Paul, Trench, Trubner and Co. Ltd. New York: Alfred A. Knopf, 1926.

Leclerc, L. *Histoire de la médecine arabe*. Paris: Ernest Ledaux, 1876.

Ullmann, M. *Islamic medicine*. Islamic surveys No.11. Edinburgh: Edinburgh University Press, 1978.

Abdel-Halim, R. E. "Contributions of Ibn Al-Nafis (1210-1288 AD) to the progress of medicine and urology: A study and translations from his medical works." *Saudi Med J*, 2008;29:13-22. Also available at: www.rabieabdelhalim.com/IbnAl-Nafis.pdf

Iskandar A. Z. A *Catalogue of Arabic Manuscripts on Medicine and Science in the Wellcome Historical Medical Library*. London: The Wellcome Historical Medical Library, 1967.

Abdel-Halim, R. E. "Experimental medicine 1000 years ago." *Urol Ann* 2011; 3:55-61. Also available at: www.urologyannals.com/text.asp?2011/3/2/55/82168

Kirkup J. R. *The history and evolution of surgical instruments. I. Introduction*. Ann R Coll Surg Engl, 1981.

Abdel-Halim, R. E. "Lithotripsy: A historical review." In: Matouschek, E., editor. *Endo-urology - Proceedings of the Third Congress of the International Society of Urologic Endoscopy*, Karlsruhe, August 26-30 1984. Baden: Verlag Werner Steinbruck, 1985. Also available at: www.hektoeninternational.org/Lithotripsy.html

Abdel-Halim, R. E. Altwaijiri, A. S., Elfaqih SR and Mitvalli, A. H. "Extraction of urinary bladder stone as described by Abul-Qasim Khalaf Ibn Abbas Alzahrawi (Albucasis) (325-404 H, 930-1013 AD): A translation of original text and a commentary." *Saudi Med J*, 2003; 24:1283-91. Also avilable at: www.rabieabdelhalim.com/zahrawiBladderStoneExtraction.pdf

Al-Mazroa, A. A. and Abdel-Halim, R. E. "Anaesthesia 1000 years ago-I". In: Atkinson, R. S. and Boulton T. B. editors.

MuslimHeritage.com, 2001.

Keys, T. E. and Wakim, K. G. "Contributions of the Arabs to Medicine." *Proceedings of the Staff Meeting*, Mayo Clinic, 1953; 28:423-37.

Levey, M. *Early Arabic Pharmacology*. Leiden: Brill, 1973.

Lindberg, D. C. "The Western Reception of Arabic Optics", in R. Rashed (ed.), *Encyclopedia of the History of Arabic Science*. Routledge, London, 1996.

Meyerhof, M. "Ibn Nafis and his theory of the lesser circulation", *Isis*, vol. 23, n° 65, 1935, pp. 100-120.

Sarton G. *Introduction to the History of Science*. Carnejie Institution of Washington. Baltimore: Williams & Wilkins Company; 1927-1931. Reprinted: New York: Robert E. Krieger Publishing Co, Inc; 1975. See vol. 1 on Islamic science.

Shaikh, Ibrahim. *Who Discovered Pulmonary Circulation, Ibn al-Naphis or Harvey*? www.MuslimHeritage.com, 2001.

المدينة - مراجع بلغات أجنبية

BBC, Channel 4 TV. *An Islamic History of Europe*, 5–19 August 2005.

Forbes, R. J. *Studies in Ancient Technology*. Leiden; E J Brill, 1965, vol. 2.

Frothingham, A. W. *Lustreware of Spain*.

The History of Anaesthesia. London, New York: Royal Society of Medicine Services and the Parthenon Publishing Group, 1989, pp. 46-48. Also available at: rabieabdelhalim.com/anesthesia1.html.

Al-Mazrooa, A. A. and Abdel-Halim R. E. "Anesthesia 1000 years ago-II." *Middle East J Anesthesia* 2000;15:383-92. Also availble at: www.rabieabdelhalim.com/anaesthesia2.html.

Abdel-Halim R. E. "Obesity: 1000 years ago." *Lancet* 2005; 366:204. Also available at: www.rabieabdelhalim.com/Obesity1000YsAgo.htm.

Ghalioungui, Paul. 'Ibn Nafis', in *Studies in the Arabic Heritage*. The Ministry of Information of Kuwait, 1970.

Hirschberg, J., Lippert, J. and Mittwoch, E. *Die arabischen Lehrbucher der Augenheilkunde*, Abhdl, Der Preussischen Akademie, 1905.

BBC, Channel 4 TV. *An Islamic History of Europe*, 5–19 August 2005.

Burnett, Charles. *Arabic Medicine in the Mediterranean*. www.MuslimHeritage.com, 2004.

Campbell, D. *Arabian Medicine, and its Influence on the Middle Ages*. Philo Press, Amsterdam, 1974.

FSTC, *harmacology in the Making*. www.

العالم - مراجع بلغات أجنبية

Alhabshi, Syed Othman. *Mapping the World*. www.MuslimHeritage.com, 2001.

Briffault, R. T*he Making of Humanity*. George Allen, London, 1928.

Channel 4 TV. *An Islamic History of Europe*, 5-19 August 2005.

Fuat Sezgin in Zusammenarbeit mit Eckhard Neubauer. *Wissenschaft und Technik im Islam: Einführung in die geschihcte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften*. Frankfurt: Institut für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften, 2003, 4 vols.

Feber, S. (ed.) *Islam and the Medieval West*. A Loan Exhibition (April 6-May 4) at the University Art Gallery, State University of New York, 1975.

Glick, T. *Islamic and Christian Spain in the Early Middle Ages*. Princeton University Press, New Jersey, 1979.

Harley, J. B. and Woodward, D. (eds.) *The History of Cartography*, vol. 2, book 1: *Cartography in the Traditional Islamic and South Asian Societies*. University of Chicago Press, 1992.

Holt, P. M. Lambton A. K. S. and Lewis, B., eds. *The Cambridge History of Islam*. Cambridge University Press, 1970, vol. 2.

Frothingham, A. W. *Lustreware of Spain*. The Hispanic Society of America, New York, 1951.

Glick, T. *Islamic and Christian Spain in the Early Middle Ages*. Princeton University Press, New Jersey, 1979.

Harvey, J. *The Master Builders*. Thames and Hudson, London, 1973.

Haskins, C. H. *Studies in the History of Mediaeval Science*. Frederick Ungar Publishing Co, New York, 1967.

Hobson, R. L. A. *Guide to the Islamic Pottery of the Near East*. British Museum, London, 1932.

Lambert, E. *Art Musulman et Art Chretien dans la Péninsule Ibérique*. Editions Privat, Paris, 1958.

Lane, A. *Early Islamic Pottery*. Faber and Faber, London, 1947.

Male, E. *Art et Artistes du Moyen Age*. Librairie Armand Colin, Paris, 1928.

Saoud, R. *Introduction to the Islamic City*. www.MuslimHeritage.com, 2001.

Wren, Christopher. *Parentalia or Memoirs of the Family of the Wrens, viz. of Mathew Bishop*. T. Osborn and R. Dodsley, London, 1750.

Saliba, George. *Islamic Science and the Making of the European Renaissance.* The MIT Press, 2007.

Savage-Smith, Emilie. "Celestial Mapping", in J. B. Harvey and David Woodward (eds.), *The History of Cartography 2, Book 1.* University of Chicago Press, 1992.

Savory, R. M. *Introduction to Islamic Civiliu zation.* Cambridge University Press, 1976.

Sayili, Aydin. *Observatories in Islam.* www.MuslimHeritage.com. Republished from Dizer, M. (ed.), International Symposium on the Observatories in Islam (19–23 September 1977), Istanbul, 2005.

Sédillot, L A. "Mémoire sur les instruments astronomiques des Arabes." *Mémoires de l'Académie Royale des Inscriptions et Belles-Lettres de l'Institut de France* vol. 1, 1844, pp. 1-229.

Bedini, Silvio A. *The Pulse of Time.* Florence, Leo S. Olschki, 1991.

Smith. D. E. *History of Mathematics*, Dover Publications, New York, 1953, vol. 2.

Selin, Helaine. *Encyclopaedia of the History of Science, Technology and Medicine in Non-Western Cultures.* Kluwer Academic Publishers, London, 1997.

Zaimeche, Salah. *A Review on Missing Contribution to Astronomy.* www.MuslimHeritage.com, 2002.

Kimble, G. H. T. *Geography in the Middle Ages.* Methuen & Co Ltd, London, 1983.

Scott, S. P. *History of the Moorish Empire in Europe.* J B Lippincott Company, London, 1904, 3 vols.

Watt, M. *The Influence of Islam on Medieval Europe.* Edinburgh University Press, Edinburgh, 1972.

الكون - مراجع بلغات أجنبية

Arnold, Sir Thomas and Guillaume, Alfred. *The Legacy of Islam.* Oxford University Press, 1931.

Artz, F. B. *The Mind of the Middle Ages.* University of Chicago Press, 1980, 3rd ed.

BBC 4. *An Islamic History of Europe*, 5–19 August 2005.

Briffault, R. *The Making of Humanity.* George Allen, London, 1928.

De Vaux, Baron Carra. *Les Penseurs de l'Islam.* Geuthner, Paris, 1921, vol. 2.

Glubb, John. *A Short History of the Arab Peoples.* Hodder and Stoughton, London, 1969.

Hitti, P. K. *History of the Arabs.* Macmillan and St Martin's Press, London, 1970, 10th ed.

Ronan, C. "The Arabian Science", in "*The Cambridge Illustrated History of the World's Science*". Cambridge University Press, 1983.

ألف سنة من العلم

في ما يأتي بعض المعلومات الجوهرية بما فيها الأسماء، وتواريخ الولادة والوفاة، ومكان الولادة أو العمل، ومهنة العديد من الأشخاص الذين وردت أسماؤهم في كتاب ألف اختراع واختراع: التراث الإسلامي في عالمنا. أعد هذا الجدول ليكون مرجعاً يساعدك على جمع ألف سنة من العلم والتعلُّم معاً. تشير الأسماء المكتوبة بالأسود البارز إلى ما كان يعرف به هؤلاء الأشخاص لأن العديد من الشخصيات والعلماء يحملون أسماءً طويلة.

عبد الملك بن مروان: (نحو 646- 705)؛ الخليفة الأموي الخامس الذي حكم في دمشق (685- 705).

عبد الرحمن الثالث: (891- 961)؛ من أهم خلفاء الحكم الأموي بالأندلس، حكم بقرطبة، إسبانيا (912- 961)؛ حكيم وراع للفنون؛ مؤسس مدينة الزهراء (مدينة أثرية اليوم) في أطراف قرطبة.

يحيى بن أبي منصور: (القرن التاسع)؛ بغداد، العراق؛ فلكي في بلاط المأمون، مولف الكتاب الفلكي المعروف بـالزيج الممتحن.

أبو عبد الله البكري: (1014- 1094)؛ من ولبة (Huelva) بالأندلس؛ جغرافي ومؤرخ.

أبو الفداء: (1273- 1331)؛ حماة، سوريا؛ جغرافي وفلكي.

أبو الوفا: محمد البوزجاني (940- 998)؛ عمل ببغداد، العراق؛ عالم رياضيات وفلك وهندسة.

الدخوار: (مطلع القرن الثالث عشر)؛ حلب، سوريا؛ طبيب في مستشفى النوري.

أديلارد أُف باث (Adelard of Bath): (نحو 1080- 1160)؛ باث، إنجلترا؛ عالم رياضيات وفيلسوف، تأثر بالتراث الإسلامي في مرحلة مبكرة ونقله الى أوروبا اللاتينية.

ألبيرت أو ألبرتوس الكبير: (Albertus Magnus) (1206- 1280)؛ بافاريا، ألمانيا؛ عالم وفيلسوف ورجل دين، تأثر بأطروحات ابن رشد ونشرها في مؤلفاته باللاتينية.

ألفونسو العاشر (Alfonso X): والمعروف كذلك بألفونسو الحكيم (Alfonso the Wise)؛ الملك الإسباني لقشتالة وليون (1252- 1284)؛ ابن فرديناند الثالث ووريثه. رعى بعض المعالم الهامة للتراث الإسلامي وساهم في رواجها بمملكته.

أرخميدس (Archimedes): (212- 287 ق م)؛ سيراكوزا (Syracuse)، صقلية؛ عالم رياضيات وفيزياء.

أرسطو (Aristotle): (322- 383 ق م)؛ ستاجيروس (Stagiros)، اليونان؛ فيلسوف، أعلى المسلمون من شأنه بتسميته 'المعلم الأول' وأسبغو على الفارابي صفة 'المعلم الثاني'.

روبرت بويل (Robert Boyle): (1617- 1677 ق م)؛ إنجلترا؛ من أشهر علماء الكيمياء في بريطانيا وكان مهتماً باللغة العربية.

روجر بيكون (Roger Bacon): (1214- 1292)؛ إلتشستر (Ilchester)، إنجلترا؛ عالم فيزياء وكيمياء ورياضيات.

البغدادي: اسمه الحقيقي: أبو منصور عبد القاهر بن طاهر بن محمد بن عبد الله التميمي الشافعي المعروف بابن طاهر (980- 1037)؛ بغداد، العراق، عالم رياضيات.

الإخوة بنو موسى: (القرن التاسع)؛ بغداد؛ أبناء موسى بن شاكر وهم: جعفر محمد (800- 873)؛ عالم في الهندسة وعلم الفلك؛ أحمد (805- 873)؛ عالم في الميكانيك؛ والحسن (810- 873)؛ عالم في الهندسة.

البتّاني: أبو عبد الله محمد بن جابر، المشهور باسم (Albategnius): (858- 929)؛ ولد في حرّان بتركيا وعمل في بغداد، بالعراق؛ عالم فلك ورياضيات.

بيبرس: الملك الظاهر ركن الدين بيبرس البندقداري (1223- 1277)؛ سولهات بتركيا؛ سلطان مملوكي، حكم مصر وسوريا (1260- 1277)؛ هزم المغول في معركة عين جالوت.

البيروني: أبو الريحان محمد بن أحمد (973- 1050)؛ من خوارزم، توفي في غزنة؛ عالم رياضيات، وجغرافيا، وصيدلة، وطب، وفيزياء، وعالم في علم الأرض.

البطروجي: نور الدين بن اسحق (المتوفى حوالي 1204)، ويعرف أيضاً باسم Alpetragius ؛ عالم فلك أندلسي.

تايكو براهه (Tycho Brahe): (1546- 1601)؛ سكين (Skane)، الدنمارك؛ عالم فلك ومهندس.

نيكولاس كوبرنيكوس :(Nicolaus Copernicus) (1473- 1543)؛ تورون (Torun)، بولندا (Poland)؛ عالم فلك.

الدمشقي: (1265- 1327)؛ دمشق، سورية؛ رحالة ومستكشف.

الدينوَري: أبو حنيفة (المتوفى895)؛ الأندلس؛ عالم نبات.

إدوارد الأول: (Edward I): (1239- 1307)؛ ملك إنجلترا (1272- 1309)؛ ذهب مع الحملات الصليبية إلى عكا (1271- 1272)؛ ولدى عودته بنى قلاعاً حسب التصميمات الإسلامية.

الملكة إلينور: (Queen Eleanor): (1244- 1290)؛ قشتالة (Castile)، إسبانيا؛ ابنة فرناندو الثالث (Fernando III)، ملك قشتالة وليون؛ تزوجت الملك إدوارد الأول ملك إنجلترا في عام 1254.

إقليدس (Euclid): (265 ق.م- 325 ق.م)؛ الإسكندرية مصر؛ عالم رياضيات.

الفارابي: أبو نصر (870- 950) المعروف أيضاً باسم Alpharabius؛ قرب فاراب (Farab) كازاخستان، ولكنه نشأ وعمل في العراق؛ فيلسوف.

الفرغاني: أبو العباس أحمد بن كثير، المعروف باسم Alfraganus، المتوفى (861)؛ فرغانة، بلاد ما وراء النهر (Transoxiana)؛ عالم فلك ومهندس.

محمد الفاتح: محمد الثاني (1432- 1481)؛ أدرنة، تراقيا، تركيا؛ السلطان العثماني الذي فتح وحكم القسطنطينية اشتغل بعلوم الرياضيات والمعادن والعلوم العسكرية.

الفزاري: أبو عبد الله محمد بن إبراهيم (المتوفى نحو 777)؛ قندوز بأفغانستان؛ عالم رياضيات وفيلسوف وشاعر وعالم فلك. أول عالم فلك مسلم بنى أسطرلابات.

ليوناردو فيبوناتشي: (Leonardo Fibonacci) (1170- 1250)؛ بيزا (Pisa)، إيطاليا؛ عالم رياضيات.

فاطمة الفهري: (القرن التاسع)؛ لقبها "أم البنين"؛ فاس، المغرب؛ راعية الفن والبناء، مؤسسة جامعة القرويين في فاس.

الفردوسي: أبو القاسم منصور (940- 1020)، خراسان، إيران؛ مؤرخ.

فريدريك الثاني (Frederick II): (1194 -1250)؛ ملك صقلية (1197- 1250) ثم إمبراطور روماني (1220- 1250).

جالينوس (Galen): كلوديوس (Claudius) (نحو 131- 206)؛ الطبيب اليوناني المشهور.

جيرارد الكريموني (Gerard of Cremona): (نحو 1114- 1187)؛ لومباردي (Lombardia)، إيطاليا؛ مترجم.

الغافقي: محمد بن قسوم بن أسلم (متوفى 1165)؛ طبيب وجراح عيون وعالم نبات أندلسي.

الغزالي (Algazel): (1058- 1128)؛ خراسان، إيران؛ فيلسوف وعالم دين.

الحكم الأول: حاكم قرطبة (796- 823).

الحكم الثاني: (915- 978)؛ قرطبة، ابن عبد الرحمن الثالث؛ حكم الأندلس من 961 حتى 978؛ اشتهر بمكتبته.

أحمد الحلبي: (المتوفى 1455)؛ حلب، سوريا؛ عالم فلك.

أبو بكر بن السراج الحموي: (متوفى 1328/1329)؛ حماة، سوريا؛ عالم فلك ومهندس.

ابن تيمية الحنبلي: تقي الدين (1236- 1328)؛ حران، تركيا؛ عالم في تفسير القرآن والحديث والشريعة.

أبو إسحاق إبراهيم بن إسحاق الحربي: متوفى (285)؛ بغداد؛ من علماء وأتباع المذهب الحنبلي البارزين.

إدموند هالي (Edmund Halley): (1656- 1742)؛ إنجلترا؛ عالم فلكي مشهور تعلم اللغة العربية واشتغل على أعمال البتاني.

هارون الرشيد: (766- 809)؛ الخليفة العباسي الخامس الذي حكم من بغداد (786- 809). اشتهر بالفتوحات وبعلاقاته الجيدة مع شارلمان (Charlemagne) الذي أرسل إليه وفداً محملاً بالهدايا بما فيها أُرغُن هيدروليكي وساعة.

هزارفين أحمد شلبي (Hazarfen Ahmed Celebi): (القرن السابع عشر)؛ إسطنبول؛ مهندس، طار في عام 1638 من برج غالاتا (Galata) بإسطنبول وحط على الجانب الآخر من البوسفور.

هنري الثامن (Henry VIII): (1491- 1547)؛ ملك إنجلترا (1509- 1547)، الابن الثاني لهنري السابع ووريثه.

أبوقراط (Hippocrates): (نحو 377- 460 ق.م)؛ جزيرة كوس، اليونان؛ طبيب.

حنين بن إسحاق العبادي: (808- 873)؛ بغداد، العراق؛ عضو بيت الحكمة، مترجم أعمال من اليونانية إلى العربية؛ طبيب.

ابن أبي أصيبعة: (المتوفى 1270)؛ دمشق (تدرب في مصر)؛ مؤرخ للأطباء والصيادلة؛ طبيب وكحّال.

ابن عقيل: أبو الوفاء علي (1040- 1119)؛ بغداد؛ عالم في الدين، المذهب الحنبلي، وعالم في الإنسانيات.

ابن العوام: (القرن الثاني عشر)؛ إشبيلية، إسبانيا؛ عالم زراعي.

ابن البيطار: أبو محمد ضياء الدين عبد الله بن أحمد (1197- 1248)؛ مالقة، إسبانيا؛ طبيب وعالم بالأعشاب وصيدلاني وعالم نبات.

ابن الفقيه الهمذاني: (القرن العاشر)، بغداد؛ عالم جغرافيا ورحالة.

ابن الهيثم: أبو علي الحسن (965- 1039)، المعروف كذلك باسم Alhazen؛ ولد بالبصرة وعاش بالقاهرة؛ عالم بالفيزياء والرياضيات، من أهم علماء المرحلة ما قبل الحديثة.

ابن الحاج: محمد بن محمد، أبو عبد الله (1258- 1336)؛ فاس، المغرب؛ مربٍّ وعالم دين.

ابن الجزار: أبو جعفر أحمد بن أبي خالد (نحو 855- 955)؛ القيروان، تونس؛ طبيب.

ابن النديم: أبو الفرج محمد بن إسحاق (القرن العاشر)؛ بغداد؛ بائع كتب وخطاط وكاتب، مؤلف كتاب الفهرست الشهير الذي يعد من ألمع فهارس الثقافة الإسلامية في القرن العاشر.

ابن القف: أبو الفرج بن يعقوب بن إسحاق أمين الدولة الكركي (1233- 1286)؛ دمشق؛ طبيب.

ابن الصفَّار: أبو القاسم أحمد بن عبد الله بن عمر الغافقي، المشهور باسم "ابن الصفَّار"، أي ابن النحاس (المتوفى 1035)؛ قرطبة، إسبانيا؛ عالم فلك ورياضيات.

ابن الشاطر الموقّت: (1304- 1375)؛ دمشق، سوريا؛ فلكي، وموقت في المسجد الأموي في دمشق.

ابن الذهبي: أبو محمد عبد الله بن محمد الأزدي (المتوفى 1033)؛ صحار، عُمان؛ طبيب وموسوعي.

ابن وافد: أبو المطرّف عبد الرحمن (1008- 1074)؛ المعروف أيضاً باسم Abenguefit؛ طليطلة، إسبانيا؛ طبيب وعالم في الصيدلة.

ابن باديس: المعز بن باديس بن المنصور الصنهاج (1008- 1062)؛ تونس؛ مؤرخ وعالم وكيميائي وحاكم شمال أفريقيا (1016- 1062).

ابن باجّة: أبو بكر محمد بن يحيى بن الصايغ، المعروف في الغرب باسم Avempace (توفي في عام 1138)؛ سرقسطة، إسبانيا؛ فيلسوف وطبيب.

ابن بصّال: أبو عبد الله محمد بن إبراهيم الطليطلي (1085)؛ طليطلة، إسبانيا؛ عالم نبات وعالم زراعة وجنائني.

ابن بطوطة: أبو عبد الله محمد (1304- 1368\70)؛ طنجة، المغرب؛ رحالة ومستكشف ومؤرخ.

ابن فضلان: أحمد (القرن العاشر)؛ بغداد، العراق؛ مستكشف ورحالة ومؤرخ.

ابن فرناس: عباس (المتوفى 887)؛ كوره، تاكرنا (Takrna)، إسبانيا؛ مهندس وكيميائي، حاول الطيران من أعالي قرطبة.

ابن حوقل: أبو القاسم محمد (920- 990)؛ نصيبين، العراق؛ مستكشف ورحالة ومؤرخ.

ابن حزم: أبو محمد علي بن أحمد بن سعيد (994- 1064)؛ قرطبة، إسبانيا؛ عالم دين وأديب.

ابن عيسى: علي (القرن العاشر)؛ المعروف كذلك باسم Jesu Haly؛ بغداد، العراق؛ طبيب وكحّال.

ابن جبير: أبو الحسين محمد بن أحمد بن جبير (القرن الثاني عشر)؛ غرناطة، إسبانيا؛ رحالة ومستكشف ومؤرخ.

ابن جلجل الأندلسي: (نحو 943)؛ قرطبة، إسبانيا؛ طبيب وعالم بالأعشاب وعالم بالصيدلة.

علي بن خلف: (القرن الحادي عشر)؛ طليطلة، إسبانيا؛ عالم بالصيدلة والأعشاب وفلكي.

ابن خلدون: عبد الرحمن بن محمد (1332- 1406)؛ تونس؛ عالم اجتماع ومؤرخ وفيلسوف وعالم اقتصاد.

ابن خرداذبة: (820- 912)؛ بغداد، العراق؛ جغرافي ومدير خدمات البريد الحكومي في بغداد.

ابن ماجد: شهاب الدين أحمد النجدي (1432- 1498)؛ نجد؛ ملاح بحري.

ابن مقلة: أبو علي محمد (866- 940)؛ بغداد؛ وزير عباسي وخطاط وأحد واضعي الخط النسخي.

ابن النفيس: أبو الحسن علاء الدين علي بن أبي حزم القرشي (1210- 1288)؛ دمشق، نشأ وعمل في القاهرة؛ طبيب ومكتشف الدورة الدموية الصغرى وفيلسوف.

ابن رشد: أبو الوليد محمد القرطبي، والمعروف باسم (Averroes): (1126- 1198)؛ قرطبة، إسبانيا؛ فيلسوف وطبيب وقاضٍ، أحد أهم فلاسفة العالم الإسلامي الوسيط.

ابن رستة: أحمد (القرن العاشر)؛ أصفهان، إيران؛ مستكشف وجغرافي.

ابن سعيد المغربي: (1214- 1274)؛ غرناطة، إسبانيا؛ مؤرخ وشاعر ورحالة وجغرافي.

ابن سمجون: (المتوفى 1002)؛ الأندلس، إسبانيا؛ عالم أعشاب، وعالم نبات وعالم في الصيدلة.

ابن سرابيون: يوحنا، المعروف كذلك باسم Serapion (القرن التاسع)؛ سوريا؛ طبيب وعالم في الصيدلة.

ابن سينا: المعروف أيضاً باسم (Avicenna): (980- 1037)؛ بخارى، أوزبكستان؛ طبيب وفيلسوف وعالم موسوعي.

ابن طفيل: أبو بكر بن عبد الملك بن محمد بن طفيل القيسي، المعروف أيضاً باسم Abubacer (المتوفى 1185)؛ غرناطة، إسبانيا؛ فيلسوف وطبيب.

ابن طولون: أحمد (835- 884)؛ كان في الأصل في خدمة الخليفة العباسي ثم أصبح حاكماً لمصر كجزء من الخلافة العباسية. بنى مسجد ابن طولون المشهور في القاهرة.

ابن يونس: أبو الحسن علي بن عبد الرحمن بن أحمد الصدفي (950- 1009)؛ الفسطاط، القاهرة، مصر؛ عالم رياضيات وفلك، وهو مؤلف الكتاب الفلكي الشهير الزيج الحاكمي.

ابن زهر: أبو مروان (1091- 1161)؛ المعروف باسم Avenzoar؛ إشبيلية، إسبانيا؛ طبيب وجراح.

الإدريسي: محمد بن إدريس الحسني (1099- 1166)؛ سبتة (Ceuta) من المغرب، عاش في باليرمو بصقلية؛ جغرافي وخرائطي.

إخوان الصفا: (نحو 983)؛ بصرة، العراق؛ مجموعة فلاسفة شكلوا جمعية فكرية وألفو رسائل إخوان الصفا الشهيرة.

عز الدين الوفائي: (المتوفى 1469)؛ القاهرة، مصر؛ عالم فلك ورياضيات.

جابر بن أفلح: (1100- 1145)؛ إشبيلية، إسبانيا؛ عالم رياضيات وفلك.

جابر بن حيان: أبو موسى، المعروف أيضاً باسم (Geber): (722- 815)؛ طوس، إيران، عاش وعمل في الكوفة بالعراق؛ كيميائي وعالم بالأدوية وطبيب.

الجاحظ: أبو عثمان عمرو بن بحر (نحو 776- 868)؛ البصرة وبغداد بالعراق؛ من أصول أفريقية. فيلسوف وأديب وعالم حيوان.

الجزري: بديع الزمان أبو العز إسماعيل بن الرزاز (توفي في 1206 في مطلع القرن الثالث عشر)؛ عاش وعمل بديار بكر بتركيا؛ مهندس ميكانيكي ومصمم للآلات، ألف الكتاب البديع الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل.

الجرجاني: محمد بن منصور بن عبد الله (نحو 1088)؛ جرجان بإيران؛ طبيب عيون وجراح.

كمال الدين: أبو الحسن محمد الفارسي (1260– 1319)؛ تبريز، إيران؛ عالم رياضيات وفيزياء.

الكرجي: أبو بكر بن محمد بن الحسين (953- 1029)؛ بغداد، العراق؛ عالم رياضيات ومهندس.

الكاشغري: محمود [1073] (Kâşgarlı Mahmud)؛ تركيا؛ جغرافي ومعجمي.

الكاشي: غياث الدين (1429– 1380)؛ كاشان، إيران؛ عالم رياضيات وفلك.

كيبلر، يوهانز (Johannes Kepler): (1571- 1630)؛ ألمانيا؛ عالم فلك شهير وفيزيائي.

الخوجندي: أبو محمد حامد بن الخضر (940- 1000)؛ خوجند، طاجيكستان؛ عالم فلك، بنى مرصداً في الري بإيران وأنشأ سدسية ضخمة لرصد النجوم.

الخوارزمي: محمد بن موسى (780- 850)؛ خوارزم، إيران؛ عالم رياضيات وفلك وجغرافيا، مؤسس علم الجبر ورائد المدرسة الجبرية العربية.

الكندي: أبو يوسف يعقوب بن إسحاق الصباح (801- 873)؛ الكوفة، العراق؛ رياضي وفلكي وطبيب وجغرافي وموسيقار موهوب، كما ساهم مساهمة متميزة في علم الشيفرة والرموز.

الكوهي: أبو سهل ويجن بن رستم (القرن العاشر)، ولد في كوه (Kuh) في طبرستان، شمال إيران، ولكنه عمل ونشأ في بغداد نحو عام (988)؛ عالم رياضيات وفلك.

ليوناردو دافنتشي: (1452- 1519)؛ البندقية، إيطاليا؛ رسام ونحات ومعماري ومهندس.

محمود الغزنوي: (971- 1030) حاكم أفغانستان (998- 1030) وراعي العالم الموهوب البيروني.

المجوسي: علي بن العباس (القرن العاشر)؛ أهواز، إيران؛ عالم في الطب، مؤلف الكامل في الصناعة الطبية.

المأمون: أبو جعفر المأمون بن هارون (786- 833)؛ أحد أكثر الخلفاء العباسيين داعماً للحركة العلمية، حكم من (عام 813 حتى عام 833). وسّع مؤسسة "بيت الحكمة".

المنصور: أبو جعفر عبد الله بن محمد المنصور (712- 775)؛ خليفة عباسي، حكم من بغداد (754- 775)؛ مؤسس بغداد في عام 762.

المنصور: يعقوب (1160- 1199)؛ مراكش، المغرب؛ سلطان الموحدين، حكم من مراكش (1184- 1199) خلفاً لوالده أبو يعقوب يوسف الذي حكم من عام 1163 حتى عام 1184.

المقريزي: تقي الدين أحمد بن علي بن عبد القادر بن محمد (1364- 1442)؛ القاهرة؛ مؤرخ.

يحيى بن ماسويه: أبو زكريا (776- 857)؛ بغداد، العراق؛ طبيب وعالم صيدلة وعالم أرض ومترجم.

ما شاء الله: (المتوفى 815)؛ القاهرة؛ فلكي وعالم رياضيات.

مسلمة بن أحمد المجريطي: (المتوفى 1007)؛ مدريد، إسبانيا؛ عالم فلك ورياضيات.

المسعودي: أبو الحسن علي بن الحسين (871- 957)؛ بغداد؛ مستكشف وجغرافي ومؤرخ.

ميكيل انجيلو (Michelangelo): دي لودوفيكو بوناروتي (Michelangelo di Lodovico Buonarroti): (1475- 1564)؛ توسكانا، إيطاليا؛ نحات إيطالي في عصر النهضة، ورسام ومهندس معماري وشاعر.

ليدي ماري وورتلي مونتاغيو: (Lady Mary Wortley Montagu): (1689- 1762)؛ لندن؛ عضو بارز في المجتمع، وزوجة السفير البريطاني إلى إسطنبول. اشتهرت بجلب عملية التلقيح ضد الجدري إلى لندن.

الموصلي: عمار بن علي (القرن العاشر)؛ الموصل، العراق؛ طبيب عيون وجراح.

مهذب الدين بن النقاش: (المتوفى 1178)؛ رئيس مستشفى النوري، رئيس أطباء السلطان محمد.

المعز لدين الله: (930- 975)؛ خليفة فاطمي؛ مؤسس القاهرة في 972- 973 ومؤسس الجامع الأزهر.

المكتفي: (المتوفى 908)؛ خليفة عباسي حكم من بغداد (902- 908).

المقدّسي: محمد بن أحمد شمس الدين (945- نهاية القرن العاشر)؛ القدس، فلسطين؛ مؤرخ وجغرافي.

المتوكّل: خليفة عباسي حكم من سامراء، العراق (847- 861) التي كانت العاصمة العباسية القصيرة العمر، والتي أسسها أبوه المعتصم بهندسة فريدة.

موفّق: أبو المنصور (القرن العاشر)؛ هرات (Herat)، أفغانستان؛ عالم صيدلة.

نور الدين بن زنكي: (1118- 1174)؛ سلطان حلب ودمشق؛ بنى مستشفى النوري وهو من أوائل المستشفيات.

النويري: أبو العباس أحمد (1278- 1332)؛ القاهرة، مصر؛ مؤرخ.

أوفا (Offa): ملك ميرسيا في إنجلترا بين (747 و796)؛ أحد أقوى الملوك في العهد الأنكلوسكسوني الأول.سك عملة عليها كلمة الشهادة باللغة العربية.

بالاديو، أندريا (Andrea Palladio): (1505- 1580)؛ بادوفا بإيطاليا؛ مهندس معماري ورسام.

بيري ريس (Piri Re'is): بن حجي محمد (1465- 1554)؛ غاليبولي (Gallipoli)، تركيا؛ أميرال بحر وجغرافي ومستكشف وخرائطي.

أفلاطون (Plato): (427 -347 ق.م)؛ أثينا، اليونان؛ الفيلسوف اليوناني الشهير.

كلوديوس بطلميوس (Claudius Ptolemaeus): (85- 165)؛ الإسكندرية، مصر؛ عالم فلك وجغرافي.

قلاوون: سيف الدين الألفي المنصور (1222- 1290)؛ سلطان مملوكي حكم مصر بين (1279 و1290). بنى المستشفى المنصوري الشهير عام 1284.

القزويني: زكريا بن محمد (1203- 1283)؛ قزوين، إيران؛ رحالة، ومستكشف وقاضٍ.

بيلك القبجاقي (Baylak al-Qibjaqi): (نحو 1282)؛ إسطنبول، تركيا؛ مستكشف ورحالة بحري وجغرافي.

قطب الدين الشيرازي: (1236- 1311)؛ شيراز، إيران؛ عالم فلك.

الرماح: الحسن نجم الدين (نحو 1285)؛ سوريا؛ مهندس ومؤرخ عسكري.

رفائيل أو رفائيلو (Raffaelo): (1483- 1520)؛ أوربينو، إيطاليا؛ رسام ومهندس معماري.

الرازي: أبو بكر محمد بن زكريا (865– 925)؛ الري، إيران؛ طبيب وعالم كيمياء وفيلسوف.

روجر الثاني (Roger II): (1093– 1154)؛ باليرمو؛ ملك نورماندي حكم صقلية (1130– 1154).

سابور بن سهل: وتلفظ كذلك Shapur (المتوفى 869)؛ جنديسابور بإيران؛ طبيب وعالم صيدلة.

السموأل: بن يحيى المغربي (المتوفى 1180)؛ بغداد، العراق؛ عالم رياضيات وفلكي.

سيف الدولة: أبو الحسن بن حمدان (916– 967)؛ حاكم حلب ومؤسس السلالة الحمدانية في حلب. واشتهر برعايته للعلماء.

مايكل سكوت (Michael Scott): (نحو 1175– نحو 1236)؛ إسكتلندا، المملكة المتحدة؛ طبيب ومنجم ومترجم.

سيبويه: (760– 793)؛ بيضا، إيران؛ عالم نحو، يعد أهم علماء النحو العربي.

سنان باشا: خوجه معمار سنان (Koca Mimar Sinan): (1489– 1588)؛ إسطنبول، تركيا؛ مهندس معماري لامع.

إبراهيم بن سنان بن ثابت بن قرة: (908– 946)؛ حران، تركيا؛ عالم رياضيات وفلكي.

الصادق: جعفر بن محمد بن علي بن الحسين السجاد بن الحسين بن علي بن علي بن أبي طالب المعروف بزين العابدين (699– 765)؛ المدينة المنورة، إمام المذهب الجعفري الإثني عشري، إشتغل في الكيمياء وتتلمذ عنده عالم الكيمياء جابر بن حيان.

الصوفي: عبد الرحمن (903– 986)؛ أصفهان، إيران؛ عالم فلك.

سليمان القانوني: المعروف كذلك بسليمان الثاني (1494– 1566)؛ أحد أعظم سلاطين الخلافة العثمانية الذي حكم من إسطنبول (1522– 1566).

الصولي: أبو بكر محمد (القرن العاشر)؛ من كبار البارعين في الشطرنج.

البابا سيلفستر الثاني (Pope Sylvester II): غيربرت الأوريلاكي (Gerbert of Aurillac): (940/950– 1003)؛ أوفرن، فرنسا؛ بابا (999– 1003)، فيلسوف، وعالم رياضيات، ومترجم.

عمر بن فرُّوخان الطبري: (القرن التاسع)؛ طبرستان، إيران؛ منجم؛ جمع "كتاب الكون" (Liber Universus).

تقي الدين الراصد: محمد بن معروف الشامي الأسدي (نحو 1526– 1585)؛ دمشق، سوريا؛ عالم فلك ورياضيات ومهندس ميكانيكي.

ثابت بن قرة: (نحو 836– 901)؛ حران، تركيا؛ عالم في الهندسة والفلك والرياضيات ومحرر للمؤلفات اليونانية المترجمة إلى العربية. كان صابئياً إلا أن ولده سنان أسلم وبعده باقي أحفاده.

الطوسي: نصير الدين (1201– 1274)؛ مراغة (طوس)، خراسان، إيران؛ فلكي وعالم رياضيات وفيلسوف شهير.

ألغ بيك (Ulugh Beg): محمد طارق (1394– 1449)؛ سمرقند، أوزبكستان؛ عالم فلك.

عمر الخيام: غياث الدين أبو الفتح عمر بن إبراهيم النيسابوري (1048– 1122)؛ نيسابور (Nishapur)، إيران؛ عالم فلك ورياضيات.

فيتروفيوس (Vitruvius): ماركو بوليو (Marcus Pollio) (نحو 70– نحو 25 ق.م)؛ روما، إيطاليا؛ معماري ومهندس روماني.

الوليد بن عبد الملك بن مروان: (668– 715)؛ الخليفة الأموي الذي حكم من دمشق (705– 715)؛ بنى الجامع الأموي في دمشق على أنقاض معبد روماني قديم وبعد شراء كنيسة مهجورة.

السير كريستوفر رين (Sir Christopher Wren): (1632– 1723)؛ لندن؛ مهندس معماري وعالم فلك ورياضيات.

سند بن علي اليهودي: (القرن التاسع)؛ بغداد؛ يهودي اعتنق الإسلام، رئيس الفلكيين عند المأمون، عضو مميز في "بيت الحكمة".

ياقوت بن عبد الله الرومي الحموي: (1179- 1229)؛ كاتب تراجم ومؤرخ وجغرافي.

الزهراوي: أبو القاسم خلف بن العباس، المعروف في الغرب باسم (Abulcasis): (936- 1013) قرطبة، إسبانيا؛ طبيب وجراح.

الزرقالي: أبو إسحاق إبراهيم بن يحيى، المعروف كذلك باسم (Arzachel): (1028- 1100) طليطلة، إسبانيا؛ عالم فلك، مؤلف زيج طليطية.

زينغ هي (Zeng He): (1371- 1433)؛ كونمنغ، الصين؛ من أشهر المسلمين في تاريخ الصين، ملاح وأميرال.

زرياب: أبو الحسن علي بن نافع (789– 857)؛ بغداد، العراق؛ موسيقار، وعالم فلك، ومصمم أزياء، وذوّاقة للطعام والشراب.



أرسطو والإسكندر الأكبر، من مخطوط لمنافع الحيوان لابن بختيشوع تعود إلى القرن الثالث عشر.

مسرد

العباسيون: سلالة حكمت العالم الإسلامي من العراق بين 750 و1258. اشتهر العباسيون برعايتهم للعلم والمعرفة. ومن أبرز خلفائهم هارون الرشيد (786–809) وابنه المأمون (813– 833) الذي جعل بغداد مركزاً علمياً عالمياً. أسسوا "بيت الحكمة" في بغداد الذي يعد مكتبة شهيرة ومركز بحث. اشتهر هارون الرشيد في الغرب بتقديمه هدية للإمبراطور شارلمان مؤلفة من ساعة مائية وأُرغُن في عام 797 م. اشتهرت زوجته ببناء وإنشاء محطات إستراحة وسقاية على طريق بغداد- مكة.

الأغالبة: سلالة إسلامية حكمت من 800 إلى 909، وكانوا شبه مستقلين عن العاصمة بغداد. كانت عاصمتهم القيروان مدينة نابضة بالحياة والنشاط في ذلك الزمان. من أبرز ما تركوه من إرث هو خزان قيروان للماء. وحكموا من القيروان كلاً من تونس وصقلية ومالطا.

الموحدون: واحدة من أكبر سلالات العصر الوسيط التي حكمت شمال أفريقيا (وقسماً كبيراً من إسبانيا) منذ نحو 1147 حتى ظهور المرينيين نحو عام 1269. إن أسرة الموحدين من البربر أسست الأسرة المغاربية الخامسة في القرن الثاني عشر، موحدة شمال أفريقيا حتى مصر مع إسبانيا المسلمة.

الأندلس: الاسم العربي الذي منح لشبه الجزر الأيبيرية عندما حكمها المسلمون من عام 711 إلى 1492. شملت الأندلس ذات يوم المنطقة الممتدة من البحر المتوسط إلى شمال إسبانيا، محاذية مملكة أراغون (Aragon) في الشمال. أما اليوم فكلمة الأندلس تدل على المنطقة الجنوبية من إسبانيا. اقترحت معان عديدة لكلمة "الأندلس"، أشهرها "الجنات" بالعربية، وأرض الفاندال (Vandals)؛ الحكام الذين ورثوا الإمبراطورية الرومانية وحكموا إسبانيا قبل المسلمين.

الأيوبيون: أسرة أسسها القائد صلاح الدين الأيوبي (المتوفى 1193) والمعروف لدى الأوروبيين باسم Saladin. وحد الأيوبيون مصر وسوريا وأجزاء أخرى من المشرق الإسلامي، الأمر الذي مكنهم من إنزال هزيمة بالفرنجة الصليبيين في حطين واستعادة القدس.

الأزهر: جامع وجامعة في القاهرة سمي باسم فاطمة الزهراء ابنة النبي محمد ﷺ، والتي تدعي الأسرة الفاطمية التي حكمت مصر أنها من سلالتها. بني المسجد في سنتين عامي 971 و972، أما المدرسة الدينية التي ألحقت به فقد أسست في عام 988 وما زالت قائمة حتى يومنا هذا. ويعتبر الأزهر من أقدم الجامعات العاملة في العالم بعد القرويين.

بيدق: الجندي في الشطرنج.

البرّاني: يتألف من قبة كبيرة تغطي قاعة في الحمام العمومي، متحدة مع رقبة القبة التي تتضمن نوافذ من زجاج ملون. أنفق الدمشقيون كثيراً من مواهبهم على تلوين جدران البراني وتلبيسه بقرميد رشيق ذي ألوان مبهرة ومرايا عاكسة وصحائف مكتوبة بخط جميل ترحب بالزبائن، مقتبسة من الأمثال العربية. ومن هذه القاعة يستعد الزبائن للانتقال إلى الأقسام الأخرى من الحمام، وفيه يرتاحون كذلك بعد الاستحمام.

البيضة: قرية قرب مدينة القائم في العراق.

CE: (Common Era) الحقبة العامة وهي بديل لـ (AD) التي تعني باللاتينية "سنة الرب" Anno Domini.

الفهرست: تعني حرفياً قائمة المحتويات، أو "الدليل". كتاب الفهرست لابن النديم هو دليل الكتب التي كانت رائجة ومتداولة في الوسط الثقافي والعلمي الإسلامي في القرن العاشر وأغلبها متوفر باللغة العربية، سواء كان المؤلف عربياً أو غير عربي. ألف الفهرست أبو الفرج محمد بن إسحاق بن محمد إسحاق، المعروف أيضاً باسم ابن النديم. شرع بتأليف هذا البيان بالمؤلفين وأعمالهم لاستخدامه في محل بيع الكتب العائد لأبيه. وعندما كبر اهتم بالموضوعات العديدة التي قرأها في الكتب أو التي عرف عنها من أصدقائه أو معارفه؛ وهكذا بدلاً من أن يكون الفهرست مجرد لائحة بيبليوغرافية أو دليل لمحل بيع كتب، أصبح موسوعة للثقافة الإسلامية في العصر الوسيط.

الفسطاط: أول عاصمة لمصر الإسلامية، أسسها عمرو بن العاص في عام 642، وربما مشتقة من كلمة رومانية (Fossatum) التي تعني معسكر أو مخيم.

جبل العروس: جبل في قرطبة بإسبانيا.

كسوة: تعني حرفياً "غطاء". تغطى الكعبة الشريفة بكسوة جديدة من القماش سنوياً في اليوم العاشر من ذي الحجة الذي يتوافق مع موسم الحج. وبهذه المناسبة، تزال الكسوة القديمة كل سنة وتستبدل بكسوة جديدة. تقص الكسوة القديمة إلى قطع صغيرة تهدى لأشخاص معينين من الشخصيات البارزة من المسلمين والمنظمات الأجنبية التي تزور الكعبة بمكة المكرمة.

كشك (Koshk): كلمة تركية تعني "كشك".

الكتبيون: كلمة مغربية عربية تعني "صانعو الكتب".

المماليك: في الأصل هم عبيد أتراك شكلوا جزءاً كبيراً من الجيش العباسي. كانوا من الفرسان الناطقين بالتركية الذين استطاعوا حكم مصر وسوريا باسم السلالة المملوكية في القرن الثالث عشر. وأشهرهم الحاكم قطز والقائد بيبرس الذي دحر المغول في عين جالوت في 1260.

مسواك: غصن صغير يابس من شجرة الأرك تعرف حسب مصطلحات علم النبات (Salvadore Persica)، ويستخدم لتنظيف الأسنان.

المحتسب: معناها حرفياً "قاض" يتخذ قرارات في وقتها في أي مكان وزمان، طالما هو يحمي المصالح العامة. أشبه منصب بمهمة المحتسب حسب الأعراف الحديثة "ضابط الصحة والأمان". من شروط تعيينه قديماً أن يتمتع بمؤهلات عالية، وبالحكمة والتقوى والتوازن، والصحة العقلية، والحرية، والعدل، والحزم، والفقه. يتمتع بالمقدرة على تحديد الخطأ من الصواب وتمييز الحلال من الحرام. وعلى هذا الأساس، يعهد للمحتسب بتأمين المصلحة العامة وإزالة المظالم في المجتمع إجمالاً، حتى ولو اقتضت مهمته هذه أن يقف ضد الحاكم. باختصار يجب أن يكون مخولاً بكامل الصلاحيات ويتصف بالتقوى والعدل. من الجدير بالذكر أن أول محتسب في الإسلام الصحابية "الشفا" التي عينها الخليفة عمر على المدينة وبعد ذلك على البصرة.

مؤقّت: يحافظ على مواقيت الصلاة باستخدام وسائل التوقيت، ويتمتع بالحكمة والدراية والأمانة.

القيروان: مدينة في شمال شرق تونس أسسها القائد عقبة بن نافع في عام 670، وكانت مقر الحكام في غرب أفريقيا حتى عام 800. وأصبحت في ظل حكم الأغالبة (800- 909) مركزا هاما للتعلم والتجارة، وظلت كذلك أثناء حكم الفاطميين (909- 921). دمرت المدينة في عام 1057 على يد الغزاة البدو من قبيلة بني هلال، وبالتالي حلت محلها مدينة تونس.

القلي (Al-Qali): كلمة مشتقة من المادة المقلية أو المشوية أو "رماد النبات الملحي". وفي أوروبا كان يطلق على النوعين اسم نترون (Natron).

قمرة: غرفة مظلمة، وتعني كذلك غرفة في سفينة.

الروضية: كان سكان البلدان الإسلامية الأوائل يفتنون بالخضرة. وظهر هذا الحب للنبات في شعرهم، وهناك نوع من الشعر يعرف بالروضيات. ربما تكون الكلمة من أصل فارسي، وغدت شكلاً من أشكال الشعر العربي في العصر العباسي من القرن الثامن إلى القرن العاشر.

السلالات الصفوية: سلالة تركمانية وفارسية حكمت من 1501 إلى 1736. أصولهم صوفية اعتنقوا المذهب الشيعي الذي ازدهر في أذربيجان منذ مطلع القرن الرابع عشر. مؤسسها هو الشيخ صفي الدين (1252-1334)، وسميت السلالة باسمه.

السلجوقيون: سلالة تركية حكمت بلاد فارس والأناضول وتركيا بين العامين 1038 و1327. اشتهروا بترويج العلم والفنون والتجارة وتشجيعها. أرسى السلاجقة الشكل النهائي للمدرسة المنفصلة كلياً عن المسجد. وهم أيضاً وراء ما عرف بالخانات، أي مجمعات فندقية تقدم خدمات وتسهيلات من سكن وطعام للقوافل التجارية مجاناً. واشتهرت بأنها أول من أدخل نظام الإيوان والعقد المقرنص.

شادوف: آلة لرفع الماء مؤلفة من عمود خشبي طويل يدور على محور مشكلاً رافعة يحمل ثقلاً في أحد طرفيه، والطرف الآخر مثبت فوق بئر. كان الشادوف يستخدم في مصر القديمة، وما زال يستخدم في بعض البلدان العربية حتى الآن.

التصريف: معناها الحرفي "تسيير أو معالجة قضية ما". أما هنا فهي موسوعة طبية ألفها أبو القاسم خلف بن العباس الزهراوي، المعروف أيضاً باسم Abulcasis. العنوان الكامل لهذه الموسوعة هو التصريف لمن عجز عن التأليف. وقد ترجم تحت عنوان ترتيب الطب (*The Arrangement of Medicine*). وتتضمن الموسوعة 1500 صفحة وتبين أن الزهراوي لم يكن عالماً طبياً فحسب، بل كان طبيباً ممارساً وجراحاً. أثرت هذه الموسوعة في تقدم الطب في أوروبا. انظر قسم "الطب الأوروبي" لتعرف المزيد عنها.

ورّاق: صانع الورق وكاتب الورق وتطلق أيضاً على بائع الكتب.

مخطوطة فارسية تبين السلطان
تيمور حين تولى العرش في بلخ.


بفرخ ترین ساعت آمد بتخت
خدیو جهانگیر فیروز بخت

المؤشر - الفهرست

لتفادي زيادة الصفحات فإن هذا الفهرست مختزل ولا يتضمن الأسماء في لائحة المصادر وتجاوزنا الكلمات المتكررة بكثرة مثل الأرض، الرياضيات، الطب، قصر الحمراء والمدن المشهورة...

الأبراج 110، 198، 214، 215، 217، 238، 272، 219، 331

أبراج الحمام 111، 278

إبراهيم بن سنان 78، 371

إبرو 137

أبقراط 6، 46، 47، 166، 173

ابن أرنبغا الزرقدش 270، 271، 349

ابن باجة 367

ابن باديس 131، 137، 336، 340، 367

ابن البصال 104، 108، 110، 339، 367

ابن بطوطة 319، 331، 345، 348، 367

ابن البيطار 22، 181، 182، 186، 344، 366

ابن جبير 155، 156، 249، 250، 341، 348، 352، 367

ابن الجزار 189، 345، 367

ابن جزي 261، 319

ابن جلجل الأندلسي 367

ابن الحاج 51، 318، 367

ابن حزم 237، 239، 246، 336، 346، 347، 367

ابن حوقل 50، 128، 340، 341، 367

ابن خلدون 18، 54، 274، 275، 276، 277، 318، 331، 349، 367

ابن خلف 185

ابن الذهبي 345، 367

ابن رسته 368

ابن رشد Averroes 94، 96، 285، 342، 368

ابن زمرك 232، 233

ابن زهر Avenzoar 162، 318، 342، 368

ابن سرابيون 249، 368

ابن سعيد المغربي 259، 368

ابن سمجون 181، 344، 368

ابن سهل 27، 28، 335

ابن سينا 4، 56، 88، 153، 156، 166، 168، 169، 172، 173، 181، 185، 191، 243، 244، 330، 341، 342، 343، 344، 347، 353، 368

ابن الشاطر الموقت 282، 284، 285، 350، 367

ابن الصفار 240، 367

ابن طفيل (أبو بكر) 88، 89، 91، 169، 338، 368

ابن طولون 83، 154، 202، 331، 359، 368

ابن عقيل 58، 366

ابن عوام 110، 113، 338، 366

ابن عيسى 175، 176، 343، 451، 367

ابن فرناس 289، 309، 310، 313، 322، 367

ابن فضلان 260، 367

ابن الفقيه 259، 366

ابن القف 166، 342، 367

ابن ماجد 263، 367

ابن المقلة 82، 367

ابن نديم 18، 218، 341، 347، 367، 374، 375

ابن النفيس 342، 343، 345، 368

ابن الهيثم 27، 28، 29، 54، 65، 69، 92، 246، 247، 304، 318، 322، 330، 335، 334، 337، 347، 366

ابن وافد 367

ابن يونس 69، 70، 238، 284، 346، 350، 368

أبو زيد السيرافي 257، 259

أبو عبد الله البكري 120، 249، 347، 364

أبو الفدا 258، 348، 352، 364

أبو الفرج 218، 343، 367، 376

أبو منصور 185، 350، 365

أبو الوفا 66، 69، 70، 78، 301، 336، 364، 366

أبولونيوس Apollonios 76

الاتصالات 217، 237، 278

الأثاث 38، 80، 133

الإجراءات الجراحية 164. انظر أيضاً العمليات

أجهزة الخدع، الالات الميكانيكية، اجهزة الحيل 4، 19، 24، 25، 330، 334. انظر بنو موسى

الأحجار الكريمة وأشباهها الكندي 63، 242

الأحذية 39، 56، 132

أحسن التقاسيم في معرفة الأقاليم (للمقدّسي) 249، 336، 348

أحماض73، 130، 131، 320

أحمد شلبي هزارفن 312، 366. انظر الطيران، صواريخ لاغاري حسن شلبي

إخوان الصفا 79، 245، 347، 369

الاخوة مونغولفيي 313

الإدريسي 41، 122، 145، 250، 251، 254، 318، 331، 340، 348، 368

أدلارد الباثي 93 (Adelard of Bath)، 364

الأدوات الجراحية 160، 317

الأدوات الفلكية 5، 55، 290، 291. انظر أيضاً الأسطرلاب

أدوات المائدة 31

إدوارد الأول 134، 141، 216، 365

إدوارد جينر 179

الأرابيسك 335

أرخميدس Archimedes 6، 16، 17، 76، 77، 272، 364

الأرز 104، 105، 110

أرسطو 6، 26، 46، 47، 78، 94، 96، 364، 373

الأرصاد الجوية 285، 303

الأرقام العربية 66

إزالة حصوات المثانة 162، 165، 166

الأزياء 30، 38، 39، 225

الاستكشاف 263، 264 استكشاف البحر 4، 264، 321

الأسطرلاب 5، 98، 122، 240، 241، 281، 284، 285، 290،291، 292، 294، 295، 296، 298، 299، 306، 319، 351، 352

الأسطرلابي 292، 319

الإسكان 52، 194، 196

الأسلحة النارية 271

الأسنان 21، 23، 30، 38، 164، 165، 185، 186، 375 انظر أيضاً معجون الأسنان

اشبيلية اسبانيا: 181، 249، 274، 305، 366، 368

الأصباغ 73، 111

الأطباء 35، 154- 156، 159، 161، 165، 166، 172، 176، 181، 188، 191، 190، 341، 343

أطروحة على اللون الأزرق السماوي الذي ينظر في الهواء... الكندي 193، 246، 347

الأعشاب 3، 110، 180-182، 185، 186، 344، 367

أفلاطون 38، 77، 370

الأقلام 41، 68، 82، 83، 84، 85، 336

إقليدس 26، 27، 46، 76، 337، 365

الأقواس 5، 68، 121، 198، 200، 201، 202، 203، 204، 205، 206، 207، 210، 214، 331

الأكشاك Koshk 226، 375

الآلات الميكانيكية - اجهزة الحيل 19 انظر بنو موسى

آلات أوتوماتيكية 115، 234

ألبيرت الكبير Albertus Magnus 74، 190، 364

الألعاب 24، 270

ألفونسو العاشر 18، 35، 287، 364

أمراض النساء 189

الإنبيق 45، 73، 74، 130

أنظمة العد 66

الأوج الشمسية 288

الأوراق 61، 136

أوفا، الملك 4، 150، 151، 370

الأوقاف 52، 55، 195، 338، 345

ب

البابا سيلفستر الثاني 371

البارود، الأسلحة النارية 230، 271، 312، 330، 322، 349

باريس (فرنسا) 38، 57، 93، 94، 96، 98، 99، 189، 190، 196، 279، 312، 331، 332، 347، 360

بالاديو 370

البتاني 69، 238، 282، 283، 284، 290، 304، 305، 340، 349، 350، 351، 365، 366

البحرية كتيب (بيري ريس) 254، 262، 263، 348، 349

البرتقال 25، 104، 227

البروج 272، 290، 292، 295، 298

بريد الحمام 5، 109، 111، 237، 252، 278، 279، 349، 367

البصريات 26، 27، 28، 29، 94، 304، 318، 322

البطروجي 305، 350، 365

بطلميوس (بطليموس) كلوديوس Claudius Ptolemy 28،48، 68، 238، 282- 284، 285، 290، 298، 303، 366، 370

البغدادي27، 51، 66، 133، 238، 295، 335، 336، 337، 341، 344، 365

بغية الطلاب في العمل بربعية الأسطرلاب (للحلبي) 351

البقع الشمسية 285

بلاط 30، 36، 38، 83، 164، 247، 249، 250، 317، 364

بناء السفن 267

بنو موسى (الإخوان) 234، 330، 334، 337، 345، 565

البوصلة 262

بولو اللعبة 250، 260

بيبرس 270، 278، 365، 375

بيت الحكمة 4، 24، 45-48، 64، 65، 76، 92، 282، 286، 317، 330، 345، 366، 369، 371، 374. انظر خزانة الحكمة 46؛ دار الحكمة 46، 48

البيروني 69، 70، 185، 237، 239، 243، 244، 246، 256، 283، 284، 303، 337، 344، 346، 347، 348، 369، 351،365

بيري ريس 348، 349، 370

بيكون، روجر 26، 27، 29، 66، 75، 190، 310، 315، 318، 322، 364

ت

تاج محل 147، 217، 228

التاريخ 7، 26، 46، 55، 63، 111، 120، 147، 230، 254، 267، 275، 276، 281، 302، 334، 349

التاريخ الإسلامي في أوروبا (بي بي سي وثائقي) 22، 358، 359، 361، 363

تايكو براهه 287، 291، 365

التجارة 4، 8، 12، 19، 39، 56، 83، 126، 127، 128، 129، 134، 146، 148، 141، 237، 248، 256، 264، 267، 319، 321، 340، 341. انظر أيضاً السفر

التجريب 28، 93، 96، 98، 160، 181، 182، 247، 249، 322

تحديد إحداثيات المدن البيروني 251

تحصينات 272، 273

تخطيط 5، 194

التدريس 50، 51، 56، 57، 58، 158، 159، 275، 318. انظر أيضاً بيت الحكمة

التربة 52، 104، 105، 108، 109، 110، التسميد 103 السماد 109، 110، 111

تربية المواشي(المواشي) 33

الترجمة 60، 75، 94، 95، 161، 168، 185، 191، 263، 304، 317، 333، 334، 338، 348، 349

التصريف (الزهراوي) 21، 94، 160، 164، 165، 185، 190، 191، 317، 333، 342، 344، 345، 376

التصميم الهندسي 121، 122، 198، 230، 234، 331، 365

تصنيف المصطلحات طبية 147

تصنيف المعادن 242

تصنيف المواد الطبيعية 74، 164

التطعيم ضد الجدري 178، 179، 369

تعدد الأصوات 24، 95، 234

التعليم 4، 7، 48، 50، 51، 52، 53، 54، 57، 93، 96، 97، 112، 115، 151، 158، 161، 190، 193، 336. انظر أيضاً بيت الحكمة؛ المكتبات

التعليم المجاني 52

التقاويم القمرية 302، 303

التقطير 22، 73، 130، 131، 185، 320، 330، 349

تقطير الكحول 130

تقنيات التطعيم 109

تقنيات السباكة 73

تقنيات المسح 112، 240، 241، 346

تقويم قرطبة 109

التقويمات 258، 281، 282، 295، 302، 303، 305، 348، 351، 352. انظر أيضاً التقاويم القمرية

تقي الدين 115، 118، 287، 289، 291، 292، 293، 333، 334، 340، 351

التكنولوجيا العسكرية 270

تكوين المعادن 73، 139، 242، 243، 244، 245، 320

التوابل 127

ثابت بن قرة 65، 76، 78، 304، 371

جابر بن أفلح 284، 290، 298، 305، 351، 352، 368

جابر بن حيان 72، 73، 74، 75، 130، 131، 298، 320، 331، 338، 368، 371

الجاحظ 48، 62، 218، 336، 340، 348، 368

جالينوس 26، 47، 168، 170، 172، 173، 366

جامع الأزهر(القاهرة) 54، 196، 273، 370

جامع القرويين الجامعي (فاس، المغرب) 54، 55، 318، 365، 374

جامع القيروان (تونس) 188

جامع المنصور 58، 59

الجبر8، 9، 48، 64، 65، 67، 79، 87، 173، 247، 320، 330،336، 337، 356، 369

جداول، الجداول الفلكية Toledo 50، 63، 68، 69، 70، 105، 109، 124، 186، 228، 281، 284، 287-289، 294 - 296، 305، 306. انظر أيضاً الزيج

الجرجاني 176، 368

جزئية النسب 79، 290، 291

الجزري 14، 15، 16، 20، 115، 116، 316، 330، 332، 334، 340، 368

الجغرافيا 5، 248، 250، 251، 298، 348، 356

الجلود 41، 51، 128، 133، 144

الجماهر في معرفة الجواهر البيروني Chronicles of India 243، 244، 346، 347

الجواهر 242، 243، 244، 245، 265، 321، 346، 347

جون ناش 211

جيرارد، كريمونا 29، 74، 94، 95، 161، 173، 191، 366

جيمس الأول 134

جيمس هوتون 243

الجيولوجيا 243، 245

ح

الحبر 41، 84، 85، 130، 131، 137، 336

الحج 15، 129، 206، 248، 375

الحدائق 5، 108، 124، 180، 181، 182، 193، 227، 228، 229، 230، 232

الحدائق النباتية 181، 229

الحديث و الروايات البكري 260

الحربي 221، 336

الحرفيون 43

حركات الكواكب 69، 70، 289

الحرير 39، 42، 72، 87، 104، 106، 126، 127، 128، 132، 134، 135، 309

الحساب 51، 55، 56، 64، 66، 67، 238، 282، 288، 291، 295، 317، 318، 336، 337، 338

حسن شلبي الخطاط 82

الحكم الأول 366

الحكم الثاني 61، 366

الحلبي 291، 343، 351، 366

الحمام 11، 101، 110، 111، 220، 221، 222، 278، 279، 306، 374

الحمام وآداب الحربي 221

الحمامات، الحمامات التركية 5، 18، 20، 21، 55، 193، 196، 220، 221، 222، 266، 319، 321، 345، 348

الحموي 63، 251، 258، 291، 348، 349، 351، 366، 371

الحناء 23، 221

الحنبلي 366

حنين بن إسحاق 47، 175

حي بن يقظان 45، 88، 89، 90، 91، 169، 338

الحيل الروحانية والأسرار الطبيعية في دقائق الأشكال الهندسية (الفارابي) 78

خ

الخانات 127، 196، 212، 376

خرائط 250، 252، 254، 263، 290، 296، 299، 306، 321

خريطة أمريكا (بيري ريس) 235

الخزانات 120

الخطاب على ورق تزيين بالطريقة التركية 137

خطوط الطول والعرض 239، 259، 296

الخوارزمي 48، 64، 66، 70، 248، 294، 330، 336، 348، 369

الخوجندي 342، 346، 351، 369

الخيام 65، 67، 79، 337، 371

د

دار الحكمة 46، 48. انظر بيت الحكمة

دار الكتب المصرية 333، 334، 339

دانيال ديفو 88، 91

دانيال المورلي 95، 98

الدخوار159، 364

درهم 147، 148، 151، 282

دفتر الملاحظات لطبيب العيون ابن عيسى 175، 176، 343، 367

دليل الحق في المخدرات البصريات (الغافقي) 176، 343، 344

الدمشقي 40، 128، 259، 335، 340، 365، 374

الدورة الدموية 4، 91، 159، 168، 169، 170، 222، 331، 342، 368

ديسقوريدس Dioscorides 180، 182

دينار 150، 151، 189

الديناواري 180



الذهب 73، 139، 146، 147، 150، 161، 243، 245، 260، 312، 339، 340، 348



الرازي 72، 73، 74، 94، 131، 156، 165، 173، 176، 181، 185، 322، 330، 338، 341، 342، 344، 370

رحلة ابن بطوطة 261، 319، 345

الرسالة ابن فضلان 260، 367

الرعاية الصحية 35، 330. انظر المستشفيات، والطب

رقصة موريس أوموريسكو 217

الرمّاح 270، 271، 349، 370

الروبوت 19

روبرت بويل 364

روجر بيكون 26، 29، 66، 315، 318، 322، 364

روجر الثاني 331

روزي باسكوا 13

الروضية 375



الزجاج 4، 31، 73، 77، 83، 128، 142، 143، 144، 213، 227، 247، 289، 316

زجاج ميلفيوري 143

الزراعة 9، 56، 104، 105، 108، 109، 110، 276، 339

الزرقالي 282، 284، 296، 304، 305، 350، 351، 372

الزهراوي (أبو القاسم) 21، 94، 160، 161، 162، 163، 164، 165، 166، 185، 186، 190، 317، 321، 333، 334، 342، 344، 345، 371، 376

الزوايا 66، 67، 68، 69، 70، 76، 208، 240، 272

الزيج 283، 287، 346، 349، 350، 351، 352، 364، 368

ساليرنو (ايطاليا) 97، 155، 156، 189، 190، 191

الساعات 4، 11، 14، 15، 17، 55، 76، 78، 115، 316، 333، 340

الساعات الشمسية 14، 76، 78

ساعة الفيل 15، 16، 17

ساقية الناعورة 114، 115، 116، 118، 140

السبق من الاعتدالات precession of the equinoxes 238

السجاد 4، 11، 40، 41، 43، 42، 43، 62، 80، 128، 132، 133، 135، 335، 371

السجاد الفارسي 40، 41، 42، 43

سجادات الصلاة 132، 133

سجلات المرضى 156

السدسيات 291

السدود 4، 113، 120، 121، 122، 123، 340، 348

سعاة 279

السفر 30، 126، 248، 250

السكر 13، 33، 103، 104، 109

سليمان القانوني 8، 51، 224، 229، 279

السماء، والزرقة من 246

السموأل 370

سنان 198، 199، 320، 371

سهراب 248

السواك 23، 375

سيبويه 371

السيدة ماري رتلي مونتاغيو 178، 369

سيف الدولة 61، 319، 370

ش

شادوف السقاية 376

الشامل في الطب ابن النفيس 345

شرح تشريح القانون ابن النفيس Commentary on the Anatomy of the Canon of Avicenna 168، 169، 342، 343

الشريعة 194، 195، 198، 222

الشَعر 22، 23، 38، ،73، 221، 320

الشِعر 34، 36، 85، 86، 228، 232، 281، 316، 376

الشيفرة - آلة لفك الشيفرة - إنيغما 5، 48، 237، 268، 269، 330

الشيكات 101، 146، 148

ص

الصابون 20، 21، 128

صواريخ، لاغاري حسن شلبي، الرماح 270، 272، 312

الصبور ابن سهل 27، 28، 185، 335، 370

الصحة النفسية 154، 156

الصك مع خواتم (آل الفزاري) 184

صلاح الدين الأيوبي 16، 374

الصليب 147

صورة الأرض الخوارزمي 248، 340، 348

الصولي 18، 19، 333، 371

الصيدلة 4، 182، 184، 185، 186، 317، 344، 367، 368. انظر أيضاً الأدوية العشبية

ط

طب الأعشاب 4، 180، 182، 344

الطباق 36

الطبري 371

طليطلة (إسبانيا) 57، 93، 94، 95، 96، 98، 105، 108، 181، 206، 207، 229، 282، 296، 331، 361. انظر أيضاً باب مسجد مردوم

طوبقابي سراي 81، 197

طوربيد 270، 271

الطوسي 65، 68، 70، 79، 285، 287، 305، 337، 325، 371

الطيران 308، 309، 310، 312، 313، 316، 352، 367

torquetum 290، 305

ظ

الظواهر الطبيعية 5، 246، 317، 318، 347

ع

عبد الرحمن الثالث 207، 364، 366

عبد الملك بن مروان 147، 364، 371

العثماني "الروبوتية" الترك 15، 16، 19، 24، 115، 316، 330

عز الدين الوفائي 291، 451، 368

العصبية 276

العطور 11، 21، 22، 74، 130، 131، 195، 224، 347

علاج إعتام عدسة العين 174

علاج السرطان 166

العلاج الطبي 178. انظر أيضاً: المستشفيات، والعمليات، والإجراءات الجراحية

العلاج من التراخوما 175

علم الاجتماع 5، 274، 275، 331، 349

علم الفلك 5، 68، 69، 97، 98، 105، 210، 219، 248، 253، 281- 289، 294، 296، 304، 318، 349، 350، 351، 356، 365، 379

علم الكون 56، 79، 282، 351

علم المثلثات 4، 68، 69،70، 283، 284، 336. انظر أيضاً الساعات

علم النبات 180، 181، 182، 186، 250، 375

علوم الأرض 242، 243، 245

العمارة 5، 9، 95، 193، 198، 199، 200، 202، 203، 205، 206، 210-212، 217، 232

العمارة العسكرية 272، 273

العمارة القوطية 199، 202، 203، 206، 215، 217

العمليات 74، 164، 165، 176، 190. انظر أيضاً الإجراءات الجراحية

عمود الحدبات camshaft 115، 118، 119، 124، 125، 130، 316

العناصر اقليدس 65، 108

عهد المنصور 133، 148، 150، 155

العوفي 262

العين 26، 27، 28، 29، 73، 79، 87، 174، 175، 176، 180، 304، 318

العيون 4، 155، 174، 175، 176، 343، 345

الغافقي 176، 182، 343، 344، 366، 367

غاليليو 92، 237

غبريال فيرا 258

الغذاء 62، 105، 108، 191، 246

غربيرت 318. انظر البابا سيلفستر الثاني

غرفة مظلمة 331، 375

الغزالي 52، 335، 366

الفاتح 41، 52، 143، 226، 271، 365

الفارابي 34، 78، 87، 335، 337، 364، 365

فاطمة الفهري 54، 55، 318، 365

الفاكهة 104، 109

الفخار 4، 31، 128، 135، 138، 139، 140، 141، 143، 341

الفردوسي 308، 352، 365

الفرغاني 284، 304، 305، 349، 350، 351، 365

فرق الإنكشارية 320

الفرق العسكرية 37، 224

فريدريك الثاني 191، 291، 366

الفزاري 298، 365

فك الشفرات 330

الفلاحة 4، 105، 109، 112، 113، 181، 186، 339، 338، 356، 378. انظر أيضاً إدارة المياه 341، 349

الفن 4، 42، 65، 76، 79، 80، 81، 82، 83، 85، 134، 137، 173، 202، 206، 207، 212، 213، 268، 337، 341، 343، 365، 378

فن الخط 80، 82. انظر حسن شلبي

فن الطب Arts medicinae 189

فهارس الكتب 62، 63، 218، 315، 332، 341، 345، 347، 367، 374، 375

الفهرست (ابن النديم) 218، 341، 345، 347، 367، 374، 375

في الجراحة الزهراوي 160، 165

قادوس 140

القانون في الطب 153، 156، 166، 169، 172، 173، 341، 343، 344. انظر ابن سينا

القباب 193، 198، 208، 209، 210، 211، 225

القبة الفلكية 289، 316

القبجاقي 262، 348، 370

القرآن الكريم 80، 145، 147، 180، 198، 207، 228، 248، 282، 300

قرطبة 21، 30، 36، 36، 51، 57، 61، 62، 66، 104، 109، 112، 122، 132، 139، 143، 164، 176، 190-206، 209، 217، 237، 250، 285، 308، 322-331، 364، 366، 371، 375

القرنفل 23، 32، 140، 141، 229، 230

قزحية 139، 174

القزويني 259، 370

قسطنطين الأفريقي 97، 188

قطب الدين الشيرازي 287، 370

القطع 146، 148، 150

القطن 22، 39، 102، 104، 106، 108، 109، 128، 133، 134، 135، 136، 165، 266، 321

القلاع 5، 125، 215، 272، 273، 320، 331

قلاوون 155، 157، 348، 370

قلم القصب 84

القلم ينبوع 68، 82، 83، 85

القمر 5، 92، 246، 259، 263، 264، 281-287، 292، 298، 302- 305، 308، 318، 352

القنوات 62، 102، 104، 112، 113

القهوة 4، 11، 12، 13، 277، 322، 332

قوس قزح (قوس المطر) 139، 237، 246، 247

ك

الكابتشينو قهوة 13

كاتدرائية القديس بولس 210، 212، 215

كاميرات 334، 347

كتاب الأدوية المفردة (الغافقي) 182، 344

كتاب الأدوية المفردة (الوافد) 185

كتاب الأسفار (إوليا شلبي) 312

كتاب الأغذية (ابن النفيس) 168

كتاب أنموذج القتال في لعب الشطرنج (الحنبلي) 333

كتاب البلدان (اليعقوبي) 258، 348

كتاب تحديد نهايات المساكن (البيروني) 347

كتاب جوامع علم النجوم (الفرغاني) 284، 304، 349، 351

كتاب الحاوي الرازي 190

كتاب الحيل (بنو موسى) 24، 234، 334، 345

كتاب الحيوان (الجاحظ) 48، 62، 218

كتاب خريطة البحر (بيري ريس) 348، 349، 370

الكتاب الروجري (الإدريسي) 340

كتاب الزراعة الكبرى (ابن بصال) 108

كتاب سر الأسرار الرازي 74

كتاب الشطرنج وألعاب أخرى (ألفونسو العاشر) 19، 333

كتاب الشفا (ابن سينا) 243، 337، 343، 347

كتاب الصيدنة (البيروني) 185

كتاب الطبخ من المغرب والأندلس 110

كتاب الفروسية والمناصب الحربية (الرماح) 270، 271، 349

كتاب في معرفة الحيل الهندسية (الجزري) 20، 332

كتاب الماء (ابن الذهبي) 345

كتاب المسالك والممالك (ابن خردادبه) 340، 341، 347

كتاب المسالك و الممالك (ابن حوقل)128 ،249، 258، 340، 341، 347، 348

الكتاب الملكي للمجوسي 188

كتاب الملوك (الفردوسي) 289، 308، 352

كتاب المناظر (ابن الهيثم) 28، 29، 304، 318، 334، 347

كتاب المنتخب في علاج أمراض العين (الموصلي) 175

كتاب النجوم الثابتة (الصوفي) 284، 290، 304، 306، 333، 350، 352، 371

الكتان 39، 59، 81، 104، 133، 136، 144

كتب 4، 34، 47، 61، 66، 74، 76، 85، 94، 97، 115، 174، 181، 189، 190، 219، 237، 243، 250، 251، 261، 289، 317، 339، 375. انظر أيضاً محلات بيع الكتب؛ المكتبات؛ الترجمة

الكتبة 338

كحالين 175، 343

الكرات السماوية celestial globes 281، 290، 291

الكرجي 64، 65، 112، 337، 339، 368

الكرسي 58، 59

كرسي الأستاذية professorial chair 57

كروزو روبنسون (ديفو) 45، 88، 90، 91

كريستوفر كولومبوس 264

الكسوة 40، 133، 140، 375

كسور العظام 4، 166، 169، 172، 190، 343، 347

الكاشي 67، 337، 369

الكشغرلي249

الكعبة 56، 133، 294، 375

كلية 52

كمال الدين الفارسي 27، 247، 337

الكندي 22، 26، 27، 34، 35، 47، 48، 72، 74، 94، 131، 185، 237، 239، 243-247، 268، 269، 303، 317، 322، 330، 333، 335، 338، 344، 347، 369

الكواكب 69، 70، 93، 283، 284، 285، 287، 289، 298، 304، 333، 351، 352

الكوهي 67، 77، 369

الكيمياء 4، 8، 41، 55، 72، 73، 74، 75، 113، 130، 131، 181، 317، 318، 320،322، 330، 336، 338، 340، 356، 364، 371

الكيمياء الاصطناعية 4، 75، 130، 131، 317، 320

كيمياء العطور والتصعيدات (الكندي) 22، 74، 131

ᘛ

اللعب 18، 19

اللؤلؤ 131، 145، 242

ليوناردو دي بيزا فيبوناتشي 365

ᘛ

المآذن 215، 225، 320

ماشاء الله علي بن عيسى 294، 304

المال 4، 146، 279

المأمون 46-48، 60، 239، 282، 284، 286-288، 304، 305، 364، 369، 371، 374

مايكل انجلو 369

مايكل سكوت 94، 191، 370

المترجمين47، 93، 95

المتوكل 46، 203، 370

المجسطي (لبطلميوس) 68، 70، 282، 284، 298، 304، 351، 352

مجموعة من القصص العوفي
Collection of Stories 262

المجوسي 188، 345، 369

المحطات 127، 279، 330، 374

محلات بيع الكتب 345، 347، 375. انظر الوراقون

محمد باقر يزدي 65

محمود الغزنوي 212، 369

محيط الأرض 70، 237، 239، 283

مختبر، مختبرات، 74، 184، 320، 322، 343

مخطوطة فك رموز الرسائل المشفرة (الكندي) 269

المد 237، 246، 247

المدارس 4، 24، 50-54، 97، 159، 173، 189، 191، 248، 335، 336، 349

المدارس الطبية 51، 159، 173، 189

المدافع 270، 271، 273

المدرسة النظامية 51

مراصد 5، 48، 54، 282، 286، 287، 288، 289، 290، 298، 306، 350

المرايا 28، 76

المرجان 145

مزيلات الروائح 38

المساحة بالتثليث - القياس بالتثليث 240

المسافر مبلغ ابن الجزار 35، 111، 126، 146، 189، 188، 258، 263، 345
مستحضرات التجميل 21، 23
مستشفى أحمد بن طولون (القاهرة) 154
مستشفى القيروان (تونس) 156، 189
مستشفى المنصوري (القاهرة) 155، 170، 370
مستشفى النوري 322، 330، 364، 370
المستشفيات 4، 51، 153، 154، 155، 156، 158، 166، 180، 184، 188، 330، 341، 343، 344، 347، 348، 351، 352، 370
المستشفيات التعليمية 4، 153، 158
مستعرضة الشكل الطوسي 205
مسجد ابن طولون (القاهرة) 83، 154، 202، 368
المسجد الأزرق، السلطان أحمد، إسطنبول 209
المسجد الأموي 61، 330، 367
مسجد الأندلس (فاس، المغرب) 318
مسجد باب مردوم (طوليدو) 207، 210، 206
مسجد جامعة سانكور (تمبكتو) 56
مسجد السليمية أدرنة، تركيا 198
مسجد عمرو (القاهرة) 57
مسجد قبة الصخرة (القدس) 210، 211
مسجد المتوكل (مدينة سامراء في العراق) 302
مسح البلدان (أبو فداء) 258، 348، 352، 364
المسعودي 104، 114، 339، 340، 347، 348، 369
مشهد 105، 128، 158، 198، 200
المضخات 105، 113، 114، 115، 118
مضخة ترددية 116
المضلع السباعي heptagon 77
المطاحن 124
المعادن 73، 139، 242، 243، 244، 245، 320
معالجة الكسور 243
معجم البلدان (ياقوت) 251، 258، 348
معجون الأسنان30، 38
المعز 41، 278، 367، 370
المفروشات 40، 62، 221
المقاطع المخروطية 56، 76، 77، 78
مقاهي 12، 13، 141
المقاييس الموسيقية 34، 36، 37، 48
المقدسي 62، 249، 258، 336، 348
مقدمة في التاريخ (ابن خلدون) 275، 277، 276، 349
المقريزي 138، 339، 341، 369
المكتبات الخاصة 4، 60، 61، 62، 63، 137، 218
المكتبات العامة 60، 62، 218
مكتبات المساجد 61، 62
المكتفي 370
الملابس11، 21، 106، 135، 220
الملاحة 5، 56، 68، 70، 254، 262، 263، 300، 348
الملح 20، 32، 33، 87، 126، 130، 131، 144، 207، 270، 271
ملقط 317
المنجمين 308، 370، 371
المنسوجات 128، 135. انظر الملابس
مهذب الدين بن النقاش 369
الموجز في الطب ابن النفيس 173، 345
الموسوعة الطبية (ابن النفيس) 185، 376
الموسيقى 34، 78، 79، 172، 225، 335، 356
الموصلي 174، 175، 176، 177، 182، 368
ميل الأرض 239



ناسور fistula 161، 165

ناصر الدين 316

النباتات الطبية والأدوية 181 انظر أيضاً ابن سمجون

النجوم الثابتة 287

النجوم اللامعة في العمل بالربع المقنطر (عز الدين الوفائي) 351

النسبة الذهبية، النسب الإلهية 66، 79

النسيج 4، 43، 46، 48، 101، 128، 132، 133، 134، 135، 137، 144، 162 ،165 وانظر المنسوجات

النصوص 46، 95، 137، 158، 189، 317

نظافة 4، 20، 21، 74، 160، 220، 316، 317، 333، 338، 340، 344، 345

النظام البريدي 5، 85، 109، 111، 179، 237، 252، 278، 279، 349، 367

نظم التصنيف 74، 186، 275

نظام تصنيف الكتب 63

النظام الشمسي 283، 284

النظام العشري 66، 67

النظرية الاقتصادية 276

النفط 12، 72، 124، 130، 271، 273

النوافذ الوردية 198، 199

النوافير 5، 25، 193، 228، 232، 234، 345

نور الدين بن زنكي 370، 159

النويري 113، 279، 339، 349، 370

نيكولاس كوبرنيكوس، 70، 282، 284، 305، 365



هارون الرشيد 46، 47، 148، 154، 205، 304، 320، 366، 374

الهندسة 4، 6، 15، 19، 64-66، 67، 76-80، 115، 118، 125، 210، 212، 240، 303، 316، 317، 320، 331-337، 356، 365، 371

الهندسة المدنية 123، 356 الهندسة المعمارية 5، 79، 85، 198، 320، 331. انظر السدود

الهندسة الميكانيكية 15، 19، 115، 118، 125، 334

هنري الثامن 41، 81، 366

الهيكل الاجتماعي 5، 45، 90، 103، 133، 152، 194، 196، 274، 275، 276



وجبات الطعام 30

الوحدات الهيدروليكية 122

الوراقون 195، 219، 336

ورق البردي 83، 137

وضوء 20. انظر أيضاً الحمامات

الوقت 14، 15، 17، 25، 55، 300، 303، 330

ولفغانغ دي كمبلين 19، 333

وليم موريس 45

وليام هارفي 168، 170



اليانورالقشتالية 95، 134، 141، 217

يوهانز كيبلر 318

مصادر الصور

The publishers would like to express their thanks to the museums, archives, and photographers for kindly agreeing to allow the reproduction of their works.

Illustrations are identified by page numbers. The following abbreviations have been used: a.=above, b.=below, m.=middle, l.=left, r.=right.

© Aga Khan Award for Architecture, Professor Dogan Kuban: 198[b.r.].

© Aga Khan Visual Archive, M.I.T.: (Kara Hill, 1989) 96[m.], 157; (Jamal Abed, 1987) 159[r.]; (M. al-Asad, 1986) 201[m.], 206[l.]; (Hatice Yazar, 1990) 288[l., a.].

© Ali Hasan Amro/MuslimHeritage.com: Cover [background], 29, 49, 71, 107, 163, 250, 274[b.], 311, 316-321.

© Anna Pietrzak; Nicholaus Copernicus Museum, Frombork: 284[a.], 323[a.r.].

© Art and Architecture: 215[a.].

© Artur Ekert: 47[r.].

© Beinecke Rare Book and Manuscript Library, Yale University: 307[a.l.].

© BibliothecaAlexandrina, 62.

© Bibliothèque nationale de France, Paris: 59, 63[a.], 100, 125[l.], 128[r.], 130[b.r.], 134[l.], 257[a.], 258, 270[l.].

© Bildarchiv Preussischer Kulturbesitz/Art Resource, NY: 162[a.].

© Bodleian Library: (MS.Pococke 263) 89[l.], (MS. Pococke 375 folios 3v-4r) 236, 251[a.].

© Bridgeman Art Library: (Biblioteca Universitaria, Bologna) 156[b.]; (Bibliotheque de la Faculte de Medecine, Paris) 168 [b.]; (Musee Atger, Montpellier) 98; (Topkapi Palace Museum, Istanbul, Turkey) 229[b.l.]; (British Library, London, UK/British Library Board. All Rights Reserved.) (Or 2784 fol.96) 355; (British Library, London, UK/British Library Board. All Rights Reserved.) (Or.2838 f.20v) 361.

© By permission of the British Library: (T.12646) 21[a.], (Add.25724 f.36) 73, (3754-05) 132[l.], (Add.Or.1699) 136 [r.], (16325) 303[b.].

© Castilla-La Mancha University (Spain): 95.

© Chico Iuliano: 97.

© Chris Barton: 113.

© Corbis: 114[b.r.]; (Chris Hellier) 52[r.], 226 [b.]; (Bettmann) 56; (Arthur Thévenart) 111[l.]; (Roger Wood) 112 [r.]; (M. ou Me. Desjeux) 120[b.l.]; (Paul A. Souders) 132[r.]; (Kazuyoshi Nomachi) 133[l.]; (Summerfield Press) 135 [r.]; (Paul Almasy) 122, 202[a.m.].

© Crown Publishers Inc, a division of Random House Inc, 1977: 191.

© Culver Pictures Inc.: 323[b.].

© David Alcock www.thecravenimage.co.uk: 201[b.], 202[r.].

© Dean & Chapter: 210[r.].

© Den Islamske Informasjonforeningen, Oslo, Norway: (Karima Solberg) 88[r.].

© Department of Printing and Graphic Arts, Houghton Library, Harvard College Library: (Typ 620.47.452 F) 92[b.].

© Dr James T Goodrich: 189.

© Durham Cathedral: 199[a.r.].

© Eddie Gerald: 203[a.r.].

© Edinburgh University Library: 108.

© Enigma Museum, w1tp.com/enigma: 268[b.r.].

© Eric Tischer: 142 [r.].

© Erich Lessing: 196[r.], 290[b.].

© Fe-noon Dr Ahmed Moustafa, Research Centre for Arab Art and Design: 301.

© Forschungsbibliothek Gotha: 144[r.].

© Garnet Publishing: 249[b.].

© Gothard Astrophysical Observatory: 304.

© Guildhall Library, London: 12[r.].

© Hikmut Barutcugil of Ebristan, Istanbul, Turkey: 137.

© History of Science Collections, University of Oklahoma Libraries: 28[b.], 173[b.].

© Hussein Gouda www.egypthome.net: 145[b.r.].

© Ibn Battuta Mall: 261[a.].

© Izzet Keribar/Images&Stories: 215[b.], 220.

© Jan Adkins: 265[a.].

© Richard Seaman: 199[b.].

© Courtesy of the Royal Asiatic Society, London: 18[b.r.].

© The Royal Library, Copenhagen: 187.

© Saudi Aramco World/PADIA: (Nik Wheeler) 51; (Norman MacDonald) 126[b.l.], 129[l.], 149, 260, 261; (Michael Winn) 248[b.]; (S M Amin) 252[b.]; (Khalil Abou El-Nasr) 257[b.]; (Robert Azzi) 294[b.], 297, 125[r.].

© Sayed Al Hashmi/MuslimHeritage.com: 14[r.], 17[l.], 116[l.], 117, 118[r.], 119, 201[r.], 170, 234, 235, 238[b.r.], 246[m.], 265[b.], 268[b.l.].

© Science Museum/Science & Society Picture Library: 130[b.m.], 136[b.l.], 175, 185[b.].

© Simon Keynes: 151[a.l.].

© Courtesy of Suleymaniye Library, Istanbul: 19[l.], 83, 181, 183[b.r.], 272[b.m.], 298[b.], 307[b., m., a.r.].

© The Golden Web Foundation: 128[l.].

© The Trustees of The British Museum: 144[l.], 147[b.l.], 150[b.], 292.

© The Trustees of the Chester Beatty Library, Dublin: 13.

© Tips Images: 34[b.l.].

© Courtesy of Topkapi Palace Library, Istanbul: 31[r.], 34[r.], 36, 39, 53, 115, 116[r.], 159[l.], 180[b.r.], 183[a, b.l], 197, 223, 224[r.], 225, 227[r.], 254, 255, 270[m., r.], 271[r.].

© Turkish Postal Authority: 179[a.].

© University Library, Istanbul: 192, 194[b.l.], 280, 285, 289, 293, 299.

© University of St Andrews Library: 161.

© V&A Images/Victoria and Albert Museum: 31[l.], 139[l.], 141[b.], 143, 229[a.].

© Courtesy of Walter B. Denny: 127[l., r.], 314 (Topkapi Palace Library).

© Werner Forman Archive/Metropolitan Museum, New York: 184 [b.r.].

© www.worldreligions.co.uk: 61, 114[b.l.].

© John Rouette: 203[b.r.].

© Jonathan C. Horton MD PhD: 176.

© José A. Entrenas, Infocordoba.com: 205[a.l.].

© José Vicente Resino: 194[r.].

© JP Lescourret: 205[a.r.].

© Library of Congress, Prints and Photographs Division: 47[l.], 52[a.l., b.l.], 79[b.]; 88[b.l.], 90; 169[l.], 179[b.], 238[b.l.], 253[a.], 313.

© Mamure Oz of Topkapi Palace Museum Studio (Gilding) and Huseyin Oksuz (Calligraphy) 84[r.].

© Mark Blackburn: 150[a.].

© Mary Evans Picture Library: 74[a.l.], 195.

© Mashreq Maghreb: 214[b.].

© Courtesy of Mike Rock: 18[m.].

© Millet Library, Istanbul: 152, 164[b.], 167.

© Mukhtar and Soraya Sanders; Inspiral Design Ltd: 20[r.], 23[a.r.], 37[a., b.], 44, 58[a.], 76[b.], 80[b.], 82[b.], 84[l.], 141[a.], 200[a.], 207[a., b.], 216[a.], 273[r.], 300[a.].

© MuslimHeritage.com: 16, 17, 20[b.l.], 23[b.l.], 162[b.]; (Ahmed Salem) 55[r.]; (Aidan Roberts) 14[r.], 116, 117, 118[l.], 119; (Rabah Saoud) 205[b.r.]; (Samia A Khan) 209[b.]; (Wai Yin Chang) 81[b.l.].

© National Library Board Singapore: 264, 266[r.].

© National Library of Medicine: 172[b.].

© National Maritime Museum, London: 241, 295.

© National Museums Liverpool (Liverpool Museum): 81[r.].

© National Portrait Gallery, London: 40[b.l.], 212[b.l.].

© Oman Ministry of Natural Heritage and Culture: 190.

© Paul Preacher: 66[r.].

© Peter Sanders: 222.

© Phillip Collier: 142[b.l.].

© Photo Scala, Florence, 1990: 199[a.l.].

© Princess Wijdan Fawaz Al-Hashemi: 147[a.l., a.m., r.].

© Princeton University Press: 277[b.].

© Ralph Aeschliman: 305.

© Renata Holod: 198[b.l.].

© Richard B Levine: 182.

شكر وعرفان

هذا الكتاب جزء من مبادرة ألف اختراع واختراع التعليمية التي أطلقتها مؤسسة العلوم والتقنية والحضارة في المملكة المتحدة، بحيث يكون مرافقا معتمدا لمعارض ألف اختراع واختراع المتجولة. ويجد القارئ قائمة كاملة بالمراجع المستخدمة في إعداد هذا الكتاب وفي إخراج وتنظيم معرض ألف اختراع واختراع في الموقع:
www.1001inventions.com/references

ولقد سبق أن كانت هناك طبعتان من هذا الكتاب الذي ما كان يمكن أن يصل إلى مرحلته الراهنة إلا بفضل الجهود المصابرة التي بذلها العاملون في مبادرة ألف اختراع واختراع ومؤسسة العلوم والتقنية والحضارة والهيئات المشاركة معها.

وهذا إهداء خاص لزميلنا العزيز الراحل المرحوم بيتر ريموند، الذي كان عضواً مؤسساً في مؤسسة العلوم والتكنولوجيا والحضارة وعضواً لهيئة أمنائها. لقد كان لشخصيته القيادية والتزامه الأكيد دور هام في إطلاق مبادرة ألف اختراع واختراع.

أجزل الشكر نرفعه إلى مؤسسة عبد اللطيف جميل للمبادرات الاجتماعية لدعمها الكريم والمتواصل لمبادرة ألف اختراع واختراع. كما نقدم الشكر إلى متحف العلوم البريطاني، وجامعة مانشستر ووحدة التماسك الاجتماعي والأديان في وزارة الداخلية البريطانية، وهيئة وقف ويلكوم، ووكالة التنمية في شمال غربي إنجلترا، وهيئة تطوير المؤهلات والمناهج الدراسية البريطانية، وإدارة العلوم والتقنية في وزارة التجارة والصناعة البريطانية، ومجموعة الأغرفي في المملكة العربية السعودية، ومجموعة بن حمودة في دولة الإمارات العربية المتحدة، والجمعية العلمية البريطانية، ورابطة تعليم العلوم البريطانية، ومؤسسة الرحمة التعليمية في لندن.

معظم المادة التي يتضمنها الكتاب تستند إلى مقالات وأبحاث ومحاضرات محكّمة ومنشورة في موقعنا الأكاديمي
www.MuslimHeritage.com

ومن أبرزها ما كتبه العلماء الذين ذكرت أسماؤهم في أول الكتاب.

والشكر موصول على ما تلقينا من مساعدة ودعم واسهامات من كل من المؤرخ الشهير الاستاذ الدكتور أكمل الدين إحسان أوغلو الأمين العام لمنظمة المؤتمر الإسلامي، وأعضاء مجموعة التوعية بالتراث الإسلامي في المملكة المتحدة، والأستاذ الدكتور تشارلز بيرنت من معهد واربيرغ، والأستاذ الدكتورة إميلي سافج-سميث من معهد الاستشراق في جامعة اكسفورد، والأستاذ الدكتور محمد أبطوي من جامعة محمد الخامس في الرباط، والأستاذ الدكتور ربيع عبد الحليم من القاهرة، والدكتورة آن ماريا برينان من جامعة ساوث بانك في لندن، والاستاذ الدكتور محمد القماطي من جامعة يورك، واللورد ويليم وولدغريف عميد مدرسة إيتون في وندسر، والأستاذ الدكتور كريس رابلي، والسيدة هيذر ميفيلد، والدكتورة سو موسمن من متحف العلوم البريطاني، والدكتور إيان غريفين مدير وقف أكسفورد، والدكتورة سهير القريشي عميدة كلية دار الحكمة في جدة، وبول كيلر الرئيس التنفيذي لمؤسسة غولدن وَب في كامبردج، ومحمد قجة رئيس جمعية الآثار السورية،

والدكتورة ريم تركماني من إمبريال كولدج في لندن، ويعقوب يوسف من لندن، وبيتّني هيوز من لندن، وماريان كوتلر من رابطة التعليم العلمي، وبيتر فِل والأستاذ الدكتور ستيفن باركر والأستاذ الدكتور جون بيكستون من جامعة مانشستر، ومحمد حفيظ، وإيان فِن عميد كلية بيرنيج في مانشستر، وزكي بويراز من أنقرة، وسمر السيد مديرة مؤسسة السيد في إنجلترة، وديانا الدالي، والسيد صالح شهسواري مدير مؤسسة الفرقان بلندن، وهنا بيكر، ومارغريت موريس، وكوثر شتيوي والدكتورة غالية سرماني وشذا الشنّان.

وأخيراً وليس آخراً إلى زوجتي وجميع أفراد عائـلتي الذين تعجز كلماتي عن وصف حماسهم وتضحياتهم لهذا المشروع.

المحرر المسؤول البروفيسور سليم الحسني